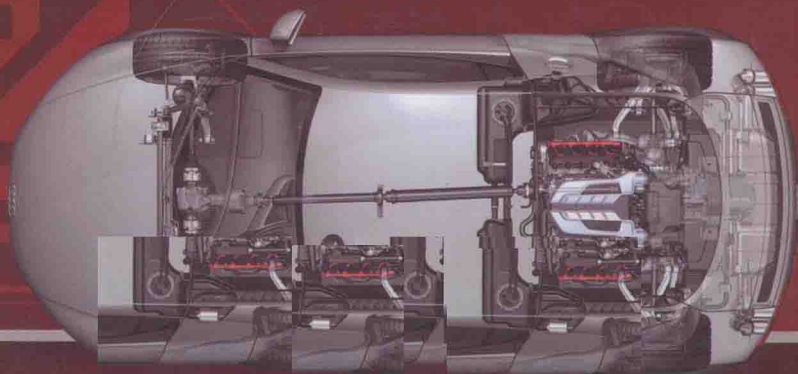


应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

汽车维修技术

曹红兵 主 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

汽车维修技术

主 编 曹红兵
副主编 林谋有 李 军



机械工业出版社

本书从汽车维修的工程实际出发,首先介绍了汽车维修制度、汽车零件的损伤与修复等汽车维修基础知识,再以国内保有量较大且比较典型的桑塔纳 2000 轿车为主(同时兼顾东风 EQ1090、解放 CA1091 等其他常见车型),详细介绍了汽车发动机、底盘、车身的维修方法,内容包括曲柄连杆机构的维修、配气机构的维修、冷却系统的维修、润滑系统的维修、发动机电子控制系统的维修、传动系统的维修、行驶系统的维修、转向系统的维修、制动系统的维修、车身的拆卸与检验、轿车车身的校正、覆盖件及构件的修复、车身表面涂层的修复。根据现代汽车的结构及维修特点,对汽车维修企业出现概率较高的维修项目的操作步骤和操作要点进行了重点阐述,以突出实际操作技能的掌握和运用,更好地贴合生产实际。为了便于组织教学,每章均有填空、判断、选择、简答等思考与练习题。为了突出实践能力的培养,使理论与实践能更紧密地结合起来,书中附有课程实践项目任务工单,可操作性强,为实践环节的记录和考核提供了方便,可以更好地为培养应用型专业人才服务。

本书内容翔实、系统、全面,贴近实际,图文并茂,既可作为普通高等院校汽车类本科专业教材,也可供职业院校选用,还可供从事汽车维修、维修的技术人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修技术/曹红兵主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 7

应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-43314-9

I. ①汽… II. ①曹… III. ①汽车—车辆修理—高等学校—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 158394 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:赵海青 责任编辑:赵海青

版式设计:常天培 责任校对:刘秀芝

封面设计:路恩中 责任印制:李 洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.25 印张·502 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-43314-9

定价:40.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

汽车服务工程专业教材编审委员会

主 任：	上海建桥学院	陈永革
副主任：	武汉科技大学	赵英勋
	长春工业大学	刘兰俊
	北京运华天地科技有限公司	廖 明
委 员：	江汉大学	李素华
	黑龙江工程学院	于春鹏
	吉林农业大学发展学院	吴 明
	金陵科技学院	付香梅
	浙江师范大学	曹红兵
	黑龙江东方学院	贾冬开
	九江学院	丁志华
	九江学院	代红梅
	九江学院	徐玉红
	上海建桥学院	裘文才
	同济大学	陈昌明
	同济大学	陈传灿
	上海大学	何忱予
秘 书：	机械工业出版社	赵海青

车辆工程专业教材编审委员会

主 任：	河南科技大学	张文春
副主任：	南昌工程学院	林谋有
	鲁东大学	于京诺
委 员：	沈阳理工大学	赵海波
	上海电机学院	陆忠东
	金陵科技学院	智淑亚
	金陵科技学院	付香梅
	黑龙江工程学院	于春鹏
	哈尔滨理工大学	贾冬开
	九江学院	黄 强
	广西工学院	黄雄健
	沈阳大学	凌永成
	河南工业大学	吴心平
秘 书：	机械工业出版社	赵海青

交通运输专业教材编审委员会

主 任：	长安大学	陈焕江
副主任：	浙江师范大学	曹红兵
	鲁东大学	宋进桂
	山东交通学院	戴汝泉
委 员：	沈阳理工大学	赵海波
	上海建桥学院	朱 列
	吉林农业大学	吴 明
	黑龙江工程学院	于春鹏
	鲁东大学	陈 燕
	山东交通学院	李景芝
秘 书：	机械工业出版社	赵海青

从 书 序

进入 21 世纪,我国高等教育得到了迅猛发展,已经进入了大众化的发展阶段,全国高等教育的毛入学率已达到 20%,上海、北京等高等教育发达地区的毛入学率已经超过 50%,率先进入了高等教育大众化的发展阶段。

在高等教育大众化发展阶段,受教育者和社会对高等学校的要求趋向于多元化和复杂化,对人才的认识和评价标准趋向于多样化,它的发展必然要求高等教育理念、办学形式的多元化和高等学校办学层次、类型的多样化。我国传统的“精英式”高等教育理念、“研究型”高等学校办学模式和“学术性”人才培养模式在高等教育大众化阶段受到了严重挑战。也就是说,高等教育大众化在提高适龄青年接受高等教育比例的同时,使教育的对象、目标和教育结构发生了变化,接受高等教育的人具有了不同的类型和不同的特点,这就需要高等教育具有不同层次和不同类型,因此,产生了学校设置的不同类型和不同定位。应用型本科人才的培养正是在这种情况下,越来越得到社会的重视。

为适应社会对应用型人才的需求,对高等学校尤其是新建本科院校来说,应用型本科人才的培养工作重任在肩。应用型本科如何定位、分类和发展,是国内教育界非常关注的问题。定位于职业取向的应用型大学,既有普通本科教育的共性,又有区别于普通本科的自身特点,它更加注重的是实践性、应用性和技术性。有人认为,“后劲足、上手快”,即基础知识比高职高专学生深厚、实践能力比传统本科生强,是本科应用型人才最本质的特征,但是由于类型多而复杂,应用型本科院校之间缺乏横向交流和适用于应用型人才培养的针对性教材一直是制约院校发展的瓶颈。

2011 年 12 月,围绕应用型本科人才培养和教材开发,机械工业出版社牵头在上海建桥学院召开了“汽车类专业应用型本科示范教材”开发研讨会。上海建桥学院、上海电机学院、鲁东大学、九江学院、长安大学、河南科技大学、南昌工程学院、黑龙江工程学院、武汉科技大学、山东交通学院、河南工业大学、长春工业大学、哈尔滨理工大学、沈阳理工大学、浙江师范大学、吉林农业大学、金陵科技学院等来自全国 20 多所设有汽车类专业的应用型本科院校的 30 多位汽车专业系主任、骨干教师参加了此次会议。此次会议组建成立了“全国汽车类专业应用型本科院校联盟”,审议并通过了“全国汽车类专业应用型本科院校联盟”章程和联盟理事会工作细则,确定了教材联编共同的思路。

在此次会议上,与会代表对汽车类专业应用型本科的培养方案、专业建设、教材建设等问题进行了深入而广泛的探讨,并成立了教材编审专家委员会,对教材编例、内容组织、教材体系等多方面问题进行了探讨。

本套教材具有如下特点:

- 强调以知识为基础,以能力为重点,知识、能力、素质协调发展。具体培养目标

强调学生综合素质和专业核心能力的培养。

- 内容组织和体现形式符合学生认知和技能养成规律，体现以应用为主线。
- 体现行业需求、职业要求和岗位规范，尤其是要注意紧跟技术更新。
- 注重学生分析能力、判断能力、创新能力和沟通能力的综合能力培养。
- 配套开发课程设计指导、实训教学指导书，配备多媒体教学课件，打造立体化教材。

本套教材附赠多媒体课件、练习题答案等教学资料供任课老师采用，可在机械工业出版社教材服务网（www.cmpedu.com）免费下载或拨打编辑热线获取（010-88379353）。

虽然本套教材的各参编院校在应用型本科人才培养和教学改革方面进行了有益的探索，但限于认识水平和工作经历，教材中难免仍有许多不足之处，恳请各位专家、同行和广大使用本套教材的师生给予批评指正。

应用型本科汽车类专业“十二五”规划教材编委会

前 言

汽车在使用过程中,随着行驶里程的增加,各部零件将产生不同程度的松动、磨损和损伤,使汽车技术状况变差,使用性能降低。汽车维修可以恢复汽车原有的技术性能,是延长汽车使用寿命、保障汽车继续使用的主要手段。

汽车维修是一项技术实践性很强的工作,知识的密集性和技能的综合性是现代汽车维修的重要职业特征。多年的教学实践使我们深切地感受到,教材质量在汽车类专业应用型本科人才培养中占据了非常重要的地位。在教材内容的组织上,应贴近企业生产实际,学以致用。在学生能力的培养中,应注重理论与实际的有机结合。

本书从汽车维修的工程实际出发,首先介绍了汽车维修制度、汽车零件的损伤与修复等汽车维修基础知识,再以国内保有量较大且比较典型的桑塔纳 2000 轿车为主(同时兼顾东风 EQ1090、解放 CA1091 等其他常见车型),详细介绍了汽车发动机、底盘、车身的维修方法,内容包括曲柄连杆机构的维修、配气机构的维修、冷却系统的维修、润滑系统的维修、发动机电子控制系统的维修、传动系统的维修、行驶系统的维修、转向系统的维修、制动系统的维修、车身的拆卸与检验、轿车车身的校正、覆盖件及构件的修复、车身表面涂层的修复。根据现代汽车的结构及维修特点,对汽车维修企业出现概率较高的维修项目的操作步骤和操作要点进行了重点阐述,以突出实际操作技能的掌握和运用,更好地贴合生产实际。为了便于组织教学,每章均有填空、判断、选择、简答等思考与练习题。为了突出实践能力的培养,使理论与实践能更紧密地结合起来,书中附有课程实践项目任务工单,可操作性强,为实践环节的记录和考核提供了方便,可以更好地为培养应用型专业人才服务。

从教材的编写内容和编写形式上来看,本书具有以下特点:

1. 贴近企业生产实际,学以致用。在教材编写之前,我们深入汽车维修企业进行调研,全面而具体地分析汽车维修实际工作任务,提炼出完成各项任务所应具备的知识和能力。依托汽车维修职业活动,所选取的维修项目是汽车维修行业出现概率较高、最为常见、最为典型的,学以致用,以此实现人才培养与社会需求的无缝衔接,真正体现应用型本科人才培养的“应用性”。

2. 注重理论与实际的有机结合,突出实践能力的培养。在进行教材的内容组织时,我们坚持以“必需、够用”为原则,对传统学科型教材汽车维修基础理论知识进行了整合,在保证基础理论经典内容的同时,没有过多的理论推导和公式计算,注重知识的应用价值在教材中的科学体现。与此相对应,根据现代汽车的结构及维修特点,教材对维修项目的操作步骤和操作要点进行了重点阐述,突出实际操作技能的掌握和运用。书中的课程实践项目任务工单,可操作性强,使学生能够掌握汽车维修必备的基础知识和基本技能,知识和技能同步养成,提高综合实践能力和职业素质,真正体现应用型本科人才培养的“实践性”。

本书由曹红兵任主编，林谋有、李军任副主编，其中第2章（汽车发动机维修）、第4章（汽车车身维修）及全部课程实践项目任务工单由曹红兵编写，第1章（汽车维修基础）、第3章第1节（传动系统的维修）、第3章第2节（行驶系统的维修）由林谋有、寇桂岳、高伟共同编写，第3章第3节（转向系统的维修）、第3章第4节（制动系统的维修）由李军编写。除此之外，还得到了吴定宜、齐飞林等的大力支持和帮助，在此向他们表示感谢。

在本书的编写过程中，编者参考了大量的书籍、论文等文献资料，在此，谨向原作者表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误或疏漏之处，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

丛书序

前言

第1章 汽车维修基础	1
1.1 汽车维修制度	1
1.1.1 汽车维护制度	2
1.1.2 汽车修理制度	4
1.2 汽车零件的损伤与修复	6
1.2.1 汽车零件损伤的形式	6
1.2.2 汽车零件的检验与分类	7
1.2.3 汽车零件的修复方法	15
思考与练习	15
第2章 汽车发动机维修	17
2.1 曲柄连杆机构的维修	18
2.1.1 气缸体和气缸盖的维修	18
2.1.2 活塞连杆组的维修	25
2.1.3 曲轴飞轮组的维修	34
2.1.4 曲柄连杆机构常见故障的诊断与排除	40
2.2 配气机构的维修	43
2.2.1 气门组件的维修	43
2.2.2 气门传动组的维修	49
2.2.3 配气机构常见故障的诊断与排除	53
2.3 冷却系统的维修	55
2.3.1 冷却系统主要部件的检修	55
2.3.2 冷却系统常见故障的诊断与排除	59
2.4 润滑系统的维修	61
2.4.1 润滑系统主要部件的检修	61
2.4.2 润滑系统常见故障的诊断与排除	67
2.5 发动机电子控制系统的维修	70
2.5.1 故障诊断的一般程序与方法	70
2.5.2 故障码的读取与清除	80
2.5.3 空气供给系统的检修	84
2.5.4 燃油供给系统的检修	96
2.5.5 电子点火系统的检修	103
2.5.6 发动机电子控制系统常见故障的诊断与排除	110
思考与练习	115

第3章 汽车底盘维修	119
3.1 传动系统的维修	120
3.1.1 离合器的维修	120
3.1.2 离合器常见故障的诊断与排除	127
3.1.3 手动变速器的维修	129
3.1.4 手动变速器常见故障的诊断与排除	138
3.1.5 自动变速器的维修	140
3.1.6 自动变速器常见故障的诊断与排除	158
3.1.7 万向传动装置的维修	164
3.1.8 万向传动装置常见故障的诊断与排除	166
3.1.9 驱动桥的维修	167
3.1.10 驱动桥常见故障的诊断与排除	177
3.2 行驶系统的维修	178
3.2.1 悬架的维修	179
3.2.2 悬架常见故障的诊断与排除	182
3.2.3 电子控制悬架的检修与故障诊断	183
3.2.4 车桥的维修	188
3.2.5 车轮的维修	191
3.2.6 轮胎常见故障的诊断与排除	194
3.2.7 车轮定位的检测与调整	196
3.3 转向系统的维修	201
3.3.1 转向操纵机构的检查	201
3.3.2 机械转向器的维修	203
3.3.3 动力转向系统的维修	209
3.3.4 转向传动机构的维修	215
3.3.5 机械转向系统常见故障的诊断与排除	218
3.3.6 液压动力转向系统常见故障的诊断与排除	222
3.4 制动系统的维修	225
3.4.1 车轮制动器的维修	225
3.4.2 驻车制动器的维修	230
3.4.3 液压制动传动装置的维修	232
3.4.4 气压制动传动装置的维修	236
3.4.5 制动系统常见故障的诊断与排除	242
3.4.6 防抱死制动系统 (ABS) 的检修	246
思考与练习	254
第4章 汽车车身维修	259
4.1 车身的拆卸与检验	259
4.1.1 车身常见的损伤形式	260
4.1.2 车身的拆卸	261
4.1.3 车身尺寸的测量	261

4.2 轿车车身的校正	264
4.2.1 车身校正设备	264
4.2.2 车身校正工艺	266
4.3 覆盖件及构件的修复	268
4.3.1 车身钣金件的修复	268
4.3.2 车身构件连接部位的修复	271
4.4 车身表面涂层的修复	272
4.4.1 涂层修复设备与材料	272
4.4.2 涂层修复工艺	275
思考与练习	276
附录 任务工单	278
参考文献	312

第1章 汽车维修基础

【学习目标】

1. 知识目标

(1) 了解我国汽车维修制度，汽车维护项目分类与作业内容，掌握汽车二级维护前所需检测诊断的项目。

(2) 了解我国汽车修理分级规定，各分级作业范围与作业内容，熟悉承修单位与送修单位应签订合同的内容。

(3) 了解汽车零件损伤形式及零件损伤原因，掌握运用各零件检验分类技术条件作为确定零件技术状况的依据。

(4) 了解汽车零件检验方法的分类，掌握汽车不同零件检验的检验方法。

(5) 了解汽车零件的修复方法。

2. 能力目标

(1) 掌握汽车维护或修理过程各流程及各流程的作业内容，重点掌握各系统检查项目以及各项目的技术要求。

(2) 掌握二级维护检测仪器的检测原理，检测设备的功能，重点掌握检测仪器的使用，检测方法与检测步骤。

(3) 掌握汽车修理级别的确定，汽车和总成送修的规定，重点掌握汽车大修与各总成大修送修的标志。

(4) 掌握汽车零件损伤形式的判断与零件损伤原因的分析，掌握汽车零件检测方法与技术要求，重点掌握汽车零件隐蔽缺陷的检验与汽车零件平衡的检验。

(5) 掌握合理选用汽车零件修复方法。

汽车在使用过程中，因为各种载荷的作用，其零部件和总成随工作时间增加，逐渐失去原有的工作条件，出现技术状况变差，工作能力下降，只有通过汽车维修，恢复汽车原有的技术性能，才能重新投入运行，以期获得满意的经济效益和社会效益。

汽车维修是汽车维护和汽车修理的总称。

汽车维护是维持汽车完好技术状况和工作能力而进行的作业。汽车维护是为保持汽车技术状态，发现并消除汽车使用中可能出现的故障隐患，防止其早期损坏的主要手段。正确及时地维护是延长汽车使用寿命、安全可靠并充分发挥其使用效能的重要保证。

汽车修理是为恢复汽车完好技术状态或工作能力和使用寿命而进行的作业。汽车修理是以恢复原有性能为目的，是延长汽车使用寿命、保障汽车继续使用的主要手段。

1.1 汽车维修制度

1990年，我国颁布实施的《汽车运输业车辆技术管理规定》（交通部第13号令）明确规定我国的维修制度为：定期检测、强制维护、视情修理、合理改造、适时更新和报废的全

过程综合性管理；同时规定在汽车二级维护前和维护后应进行检测诊断，规定了我国实行日常维护、一级维护、二级维护的三级维护制度；明确了我国汽车修理制度是在对车辆技术状况检测诊断和技术鉴定的基础上，视汽车技术状况对安全和经济的影响程度，决定修理内容和实施时间，以免超前维修或失修。

汽车维修制度是指维持和恢复汽车技术状况保持汽车的工作能力，由行政手段制定的维修法规采取的维修作业的总体，具体内容包括：汽车维修的原则、目的、汽车维修作业的级别、作业内容和汽车维修的技术要求等。汽车维修包括汽车维护（又称汽车保养）和汽车修理两种性质完全不同的技术措施。

在我国，汽车维修应贯彻“**预防为主，定期检测，强制维护，视情修理**”原则。其目的是保持车容整洁，及时发现并消除故障和隐患，防止车辆早期损坏。

1.1.1 汽车维护制度

汽车在使用过程中，随着行驶里程的增加，各部零件将产生不同程度的松动、磨损和损伤，使汽车技术状况变差，使用性能降低。为了使汽车保持良好的技术状况，保证在各种条件下可靠地工作，防止早期损坏，延长使用寿命，减少油料和其他材料的消耗，除了正确使用汽车外，还必须按汽车技术标准对汽车进行定时定量的维护。

维护作业必须按照汽车制造厂规定的行驶里程和间隔时间，强制执行，不得延误。在作业中，还应参考以往汽车运用的经验和实际使用的要求，安排汽车维护项目和作业深度，使汽车维护内容与汽车本身技术状况的自然变化相适应，达到合理维护汽车的目的。各级维护作业项目和周期的确定，要根据汽车结构性能、使用条件、故障规律、配件质量及效果等情况综合考虑，进行修订。

根据有关汽车强制维护管理方面的规定，汽车维护一般分为日常维护、一级维护、二级维护和走合期维护。在汽车维护作业中，除主要总成发生故障必须解体外，不得对其进行解体。为减少重复作业，季节性维护和维护间隔较长的项目（指超出一、二级维护项目以外的维护内容），可结合一、二级维护时进行。在汽车二级维护前，应进行检测诊断和技术评定，根据结果确定附加作业或小修项目，结合二级维护一并执行。

1. 维护周期的确定

（1）**汽车使用条件** 汽车使用的一般条件是指主要行驶在普通公路上，尘土较少，以长途行驶为主。汽车使用的苛刻条件是指主要行驶在市区内，多尘、天气炎热。如果汽车长期在恶劣条件下使用，建议维护周期相应缩短。

（2）**日常维护** 日常维护是保持汽车正常状况的基础工作，由驾驶人负责完成。日常维护的好坏，直接影响行车的安全。为了预防事故和保证行车安全，了解和掌握汽车的技术状况，汽车在使用时，驾驶人必须坚持进行日常维护。

（3）**一级维护** 一级维护一般按汽车生产厂家推荐或规定的行驶里程或使用时间进行。一级维护的间隔里程为 7500 ~ 15000km 或使用时间六个月，以行驶里程或使用时间先到达为准。

一级维护由专业维修工负责执行，其作业中心内容除日常维护作业外，以清洁、润滑、紧固为主，并检查有关制动、操纵等安全部件。

（4）**二级维护** 汽车经过一段较长时间的使用（约 30000km 或一年）后，必须进行全

面的检查和调整,以保证安全性、动力性和经济性能达到要求。

(5) 走合期维护 新车、大修车走合期结束的维护,一般是由生产厂家免费提供服务。走合期间的维护内容比较简单,在不出现特殊情况下,驾驶人自己可以完成。汽车走合期的里程为1500~3000km(部分进口汽车将走合期维护里程定为7500~10000km)。

2. 二级维护

二级维护是对汽车进行一次较为彻底的技术维护作业。作业的内容除一级维护作业内容以外,以检查、调整为主,并拆检轮胎,进行轮胎换位。为防止汽车的早期损坏,保障汽车的正常技术状况和使用,在二级维护前,必须对汽车进行检测诊断和技术评定,了解和掌握汽车技术状况以及磨损情况,并根据诊断结果确定附加作业或小修项目,结合二级维护一并进行。该级维护是由专业维修工来负责完成的。

在维护中,由于各种车辆结构不同,制造质量的差别,使用情况的不同,其维护项目和要求也不同。因此,维护作业应参照制造厂方的规定安排进行,以免造成不必要的浪费和零件的损坏。

(1) 二级维护前的技术评定 汽车二级维护前,应对汽车进行检测。确定汽车在二级维护基本作业项目基础上需要附加的作业。汽车技术状况评定的基本方法如下:

① 了解汽车的使用情况。向驾驶人询问汽车使用的情况(指发动机动力性、各部异响、转向与制动性能、机油消耗、车辆节油效果等)。

② 查阅、参考汽车技术档案的有关内容。查看汽车运行记录、维修记录、检测记录、总成维修记录以及维护周期内规律性小修情况。

③ 分析汽车检测与人工检查结果,确定故障。

(2) 汽车二级维护前的检测诊断项目

① 发动机的检查。检查发动机加速和减速性能,发动机的排烟状况和泄漏情况。

② 传动系统的检查。检测离合器工作性能。检查变速器内部配合情况,变速器和主减速器的密封情况,检查变速器和减速器的工作温度。检查系统有无异响。

③ 制动系统的检查。检查主制动系统、手制动系统的效能,检查制动系统的泄漏情况。

④ 转向系统的检查。检查转向盘自由行程和转向性能。检查转向系统的泄漏情况。

⑤ 行驶系统的检查。检查轮胎有无异常磨损。检查悬架衬套磨损状况。检查车身的螺栓有无松动、锈蚀、变形情况。检查车身外表锈蚀和脱漆情况。

⑥ 电气装置的检查。检查仪表信号、机油压力、冷却液温度、发电机充放电指示情况。汽车二级维护前应进行的检测诊断项目见表1-1,汽车二级维护常用的检测设备及仪器见表1-2。

表 1-1 汽车二级维护前应进行的检测诊断项目

分类	序号	测试种类	检测项目
检测部分	1	点火系统参数	触点闭合角、分电器重叠角、点火电压、点火提前角
	2	发动机动力性	无负荷功率、各缸功率平衡
	3	起动系统参数	起动电流, 起动电压
	4	气缸密封情况	气缸压力、曲轴箱窜气、气缸漏气、真空度
	5	配气相位	进、排气门开启及关闭角度
	6	发动机异响	曲轴轴承、连杆轴承、活塞、活塞销、配气机构

(续)

分类	序号	测试种类	检测项目
检测部分	7	气缸表面状况	气缸拉痕、活塞顶烧蚀、积炭、活塞偏磨
	8	机油化验分析	斑痕污染指数、水分、闪点、酸值、运动粘度、含铁量
检查部分	9	发动机	水密封、曲轴前后油封漏油、散热器、水泵水封、水套漏水、曲轴轴向间隙(窜动量)异响
	10	转向机	转向盘自由行程,转向机工作状况及油封密封状态,路试转向稳定性(视情况进行)
	11	传动系统	离合器工作情况,变速器、减速器壳油密封状态及壳表面状况,路试变速器、传动轴各轴承,主减速器、差速器异响,变速器、差速器壳体温度
	12	行驶系统	轮胎偏磨,钢板弹簧座、销、套磨损状况。车架裂伤,各部铆接状况
	13	仪表信号	仪表信号,机油压力,冷却液温度,发电机充放电指示
	14	其他	车身及驾驶室各钣金件开裂、锈蚀、变形、脱漆,锁止机构、牵引机构状况

表 1-2 汽车二级维护常用的检测设备及仪器

序号	检测设备	设备功能
1	发动机综合分析仪	测量起动电流、起动电压、气缸压力、点火提前角、分电器重叠角、触点闭合角、点火电压、点火波形态观测、无负荷功率、单缸功率平衡、转速、配气样相位、异响
2	无负荷测功表	测量发动机无负荷功率及转速
3	发动机电气性能测试仪	测量发动机转速、点火电压、点火烧火功能、触点动态间隙、直流电压、蓄电池容量及电容器电容
4	汽车微测量型检测仪	发动机转速、各缸功率平衡、分电器触点闭合角及直流电压和电阻
5	汽车排放调整分析仪	测定发动机废气排放中的氧含量,间接分析 CO、碳氢化合物的浓度
6	曲轴箱窜气测量仪	测量发动机曲轴箱窜气量,判断气缸活塞组总的技术状况
7	制动特征测试仪	测量制动减速度、制动距离
8	润滑油油质分析仪	测定和种污染物对润滑介电常数的总效应
9	润滑油检测箱	测定润滑油的闪点、水分、粘度、酸值、斑痕
10	润滑油含铁量分析箱	测定润滑油中的含铁量,间接反映气缸磨损状况
11	工业纤维内窥镜	观察气缸内有无异物及气缸壁、活塞顶部表面状况,并可拍照
12	气缸漏气测量仪	诊断发动机气缸及进排气门的密封状态
13	发动机检测专用真空表	检测进气歧管的真空度
14	汽车专用诊断仪	读取故障码、数据流、检查电控系统

1. 1. 2 汽车修理制度

汽车在使用过程中,由于零件的磨损、腐蚀、疲劳、变形等原因会使汽车的动力性经济性、安全性等技术性能逐渐变坏,以致丧失正常的工作能力。汽车修理的作用,就是要使失去正常工作能力的汽车重新恢复正常的技术状况。