



面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车维修基础

QICHE WEIXIU JICHU

主 编 刘言强

主 审 张永学

Q I C H E W E I X I U
Q I C H E W E I X I U
Q I C H E W E I X I U



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

凤凰职业教育

面向十二五汽车类专业高职高专国家规划教材

汽车维修基础

刘言强 主编
张永学 主审

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修基础/刘言强主编. —南京: 江苏科学技术出版社, 2010. 7

面向“十二五”汽车类专业高职高专国家规划教材
ISBN 978-7-5345-7347-7

I. ①汽… II. ①刘… III. ①汽车—车辆修理—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 118637 号

汽车维修基础

主 编 刘言强
主 审 张永学
责任编辑 汪立亮
特约编辑 楚宜民
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 盐城市华光印刷厂

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16
印 张 10.25
字 数 230 000
版 次 2010 年 7 月第 1 版
印 次 2010 年 7 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-7347-7
定 价 24.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

内容简介

本教材根据教育部《高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》组织编写的,以汽车维修工艺及技术实践为主,结合理论教学,分别讲述了汽车维修技术基础、汽车维修钳工基础知识、汽车维修常用工具及设备、汽车维修测量技术、汽车检测设备、汽车维修管理等内容。

本书主要适用于高、中职汽车类相关专业教学使用,也可供广大汽车维修人员阅读学习。

前 言

本教材是依据教育部制定的《高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》编写的,主要适用于汽车类高职高专教学,中等职业汽车类专业及汽车维修类人员也可参照使用。

本教材在教学内容选取上突出了适应性、实用性和针对性,保证了汽车类专业所需的基础知识的内容以实用为主,没有过多的理论推导。为体现汽车专业的特点,在内容选择上以培养学生针对性分析问题和解决问题的能力为主导。文字叙述上力求通俗易懂、深入浅出,对于各种基本概念与基本原理的阐述力求简明扼要。

本教材主要讲述了汽车维修技术基础;汽车维修钳工基础知识;汽车维修常用工具及设备;汽车维修测量技术;汽车检测设备;汽车维修管理等内容。学生通过理论教学和技能实训,掌握汽车维修必备的基础知识,熟练使用汽车维修的维修工具、量具及检测设备,具备对汽车维护、调整、维修的基本技能。

本教材由紫琅职业技术学院刘言强副教授主编并负责全书统稿,副主编为郑州交通职业学院于秀涛及紫琅职业学院冒兴峰。其他编写人员有紫琅职业技术学院张春虎、陆兆纳、嵇尚珠、任焕梅,南通航运职业技术学院汪晓辉,南通技师学院卢森等。最后,全书由郑州交通职业学院张永学副教授主审并提出了宝贵意见。

本教材在编写过程中,参阅了国家标准,引用了相关文献。在此,编者对原作者表示真诚的谢意。

由于编者水平有限,难免存在缺点和错误,希望读者批评指正。

编者

2010年6月

目 录

项目一 汽车维修技术基础	001
任务一 汽车维修的技术要求和安全规则	001
一、汽车维修的技术要求	001
二、汽车维修的安全规则	005
任务二 汽车零件的修复方法	009
一、机械加工修复法	009
二、压力加工修复法	011
三、电镀加工修复法	012
四、金属喷涂加工修复法	013
五、焊接修复法	013
六、粘接修复法	020
思考与练习	022
项目二 汽车维修钳工基础知识	024
任务 螺母和小锤子的制作	024
一、划线	024

二、锉削	027
三、锯割	031
四、刮削	034
五、铆接	036
六、钻孔、扩孔和铰孔	039
七、攻螺纹和套螺纹	044
八、铰削	047
思考与练习	058
 项目三 汽车维修常用工具及设备	059
任务一 汽车维修通用工具的使用	059
一、扳手	060
二、钳子	063
三、螺丝刀	064
四、冲子	065
五、手锤	066
六、其他工具	066
任务二 汽车维修设备的使用	070
一、汽车举升及吊运设备	070
二、汽车拆装设备	072
三、汽车整形修复设备	074
四、汽车维修机械加工设备	075
五、汽车涂装设备	077
六、汽车清洗设备	077
思考与练习	081
 项目四 汽车维修测量技术	082
任务 汽车维修常用的测量工具	082
一、量尺	083
二、游标卡尺	083
三、外径千分尺	085
四、内径千分尺	087
五、百分表	088

六、量缸表	089
七、厚薄规	089
思考与练习	096
项目五 汽车检测设备	097
任务一 发动机检测设备	097
一、发动机无负荷测功仪	097
二、发动机密封性检测设备	098
三、内窥镜	099
四、发动机转速仪	099
五、发动机综合性能分析仪	100
任务二 底盘检测设备	103
一、转向系检测设备	103
二、悬架系统检测设备	104
三、车轮定位检测设备	105
四、侧滑试验台	106
五、车轮平衡检测设备	106
任务三 电气与电子控制系统检测设备	109
一、汽车万用表	110
二、汽车示波器	111
三、随车诊断系统	112
四、传感器模拟测试仪	112
五、故障解码器	113
任务四 整车性能检测设备	115
一、动力性能检测设备	116
二、经济性能检测设备	118
三、制动性能检测设备	118
四、前照灯性能检测设备	118
五、车速表试验台	119
六、汽油车排放污染物检测设备	120
七、柴油车排放污染物检测设备	121
思考与练习	124

项目六 汽车维修管理	125
任务一 汽车维修管理基础知识	125
一、汽车维修的意义	125
二、汽车维修的原则	125
三、汽车维修的分类	125
四、汽车维修的组织方式	126
任务二 汽车维修技术标准	130
一、汽车及总成大修标志	130
二、汽车进厂及修竣检验	131
任务三 汽车维修企业管理制度	137
一、汽车进出厂登记制度	137
二、机动车维修接车管理制度	138
三、维修质量检验制度	138
四、维修企业进厂检验制度	139
五、维修企业过程检验制度	139
六、维修企业竣工检验制度	139
七、维修企业试车管理制度	139
八、机动车维修竣工交车管理制度	140
九、质量管理及质量保证期制度	140
十、车辆维修档案管理制度	141
十一、技术档案管理规定	141
十二、维修设备管理制度	141
十三、维修企业环境保护制度	142
思考与练习	144
附录 中华人民共和国交通部《机动车维修管理规定》	145
参考文献	154

项目一 汽车维修技术基础

汽车是一种价值较高的机械产品,在长期使用过程中,随着行驶里程的增加,其技术状况不断发生变化,使用性能也逐渐变坏,不可避免地会发生故障和损坏。因此,根据其变化规律,采取相应的维护措施,视情况进行维护和修理,对防止故障的发生具有积极的意义。

任务一 汽车维修的技术要求和安全规则

学习目标

知识目标:

- ◆ 了解汽车维修的技术要求。
- ◆ 掌握汽车维修企业的安全规则。
- ◆ 掌握汽车维修企业的安全操作规程。

技能目标:

- ◆ 会对蓄电池进行充电。
- ◆ 能操作汽车维修企业的安全设备。

任务描述

在教师的指导下,了解汽车维修的基本技术要求,掌握汽车维修企业的安全规则。在工单任务的引领下,完成汽车维修技术要求和规范的学习,并对汽车维修企业消防设备、充电设备、电器设备、举升机等进行安全操作。对已完成的工作进行记录存档,自觉保持安全作业及5S的工作要求。

相关知识

一、汽车维修的技术要求

汽车维修的过程包括分解、清洁、检测、装配和调整等步骤,每个步骤都有其具体的要求。

1. 汽车分解的要求

- ① 汽车分解前,首先了解该车型技术资料,掌握各零部件装配关系及技术要求。

② 分解总成或部件时,应按顺序进行,对有公差配合的和不应互换的机件应检查和打上装配记号。如气门、连杆与轴承,差速器左右壳,柱塞偶件等。

③ 拆卸带有调整垫片的机件时,勿使垫片丢失或损坏,如主减速器的调整垫片,转向机轴承紧度的调整垫片等。

④ 拆卸锈蚀机件时,可用煤油或汽油、松动剂浸润后分解或采用加热的方式进行分解,切不可猛敲猛击,以免损坏机件或工具。

⑤ 拆卸的螺栓螺母,在不影响使用性能的情况下,可装回原位。

⑥ 拆卸时,为清洗方便,将适用不同清洗方法的零件分类放置,如钢铁件、铝合金件、橡胶件、皮质件和摩擦片等。

⑦ 拆卸时,要保证润滑油不落地,工具不落地,零件不落地。

⑧ 拆卸时,零件应尽量按装配关系摆放,方便装配。

⑨ 拆卸时,工具使用注意事项如下:

a. 旋具、钳子,不准代替锤子和铰子使用,应注意工具的受力大小和方向。

b. 拆卸时,应根据不同的机件选用合理的工具,不可勉强代替。

c. 拆卸轴、销、衬套等零件时,要用铜棒垫击,切不可直接击打,以免变形,造成装配困难。

d. 拆卸齿轮、轴承时,应采用拉拔器或压力机具拆卸。

2. 汽车零件清洗的要求

汽车使用后,零件表面不可避免地粘有灰尘、油污、水垢、老漆和铁锈等。为了便于检验和修理,必须彻底清除污物。

(1) 清除积炭

清除积炭可用机械法和化学法。

① 机械法。利用专用金属丝刷装在手电钻上进行刷洗,或用刮刀、铲刀进行刮除。

② 化学法。利用化学溶剂与积炭层发生化学和物理作用,使炭层软化。清除时溶液温度应保持在 80~90℃,将积炭浸泡软化后,用毛刷或棉纱擦拭干净。清除积炭后,如果是铝合金,零件还应用热水冲洗。化学法除炭溶剂配方如表 1-1 所示。

表 1-1 清除金属零件积炭的溶剂配方

(单位: g)

零件材料	品名 分量 配方	苛性钠	碳酸钠	硅酸钠	肥皂	重铝酸钾	水
钢铁件	一	25	33	1.5	8.5		1 000
	二	100				5	1 000
	三	25	31	10	8	5	1 000
铝质件	一		18.5	8.5	10		1 000
	二		20	8	10	5	1 000
	三		10		10	5	1 000

(2) 清除油污

① 金属零件的清洗。金属零件的油污清洗,可采用冷洗法和热洗法。

a. 冷洗法。用柴油、汽油或煤油作清洗剂,清洗后用压缩空气吹干。这种清洗方法简单、方便、迅速;但不安全,成本较高。

b. 热洗法。用碱溶液作清洗剂,效果同油洗,而费用较低。溶剂配方如表 1-2 所示。

表 1-2 清洗金属零件油污的溶剂配方 (单位: g)

零件材料	品名 分量 配方	苛性钠	碳酸钠	硅酸钠	肥皂	重铝酸钾	水
钢铁件	一	25	33	1.5	8.5		1 000
	二	100				5	1 000
	三	25	31	10	8	5	1 000
铝质件	一		18.5	8.5	10		1 000
	二		20	8	10	5	1 000
	三		10		10	5	1 000

碱溶液加热温度一般为 70~90℃。加热可加速溶液流动和降低油膜黏度,加速去油。如能对溶液加以搅拌,会加速油污与金属表面的分离,从而加速清洗过程。

一般情况下,将零件放入碱溶液中浸煮 10~15 min 后,取出用清水将碱溶液冲洗干净,再用压缩空气吹干。

② 非金属零件的清洗。橡胶件的清洗,如制动皮碗、皮圈等,清洗时可用酒精或制动液,不得用汽油、碱溶液清洗,以防零件发胀、变质;皮质件应先用肥皂水洗后,再用清水冲洗,最后用干布擦干;离合器和制动蹄摩擦片一般用少许汽油擦洗。

3. 零件的检验与分类

零件的检验,是汽车维修过程中的重要工作之一。通过对零件的检验,弄清零件的技术状况,确定维修方案。所以,它对汽车的修理质量、物资消耗、工作效率和修理成本都有决定性的影响。零件检验的基本方法有经验法、测量法和探测法等。

(1) 经验法

经验法是通过观察、敲击和比较来检验和判断零件技术状况的方法。这种方法简单易行,但要求修理工有对配合间隙、扭矩大小和声音的感觉经验。此法对较明显的缺陷较为有效,对复杂的故障就难以准确判断。因此,汽车维修时将其作为一种辅助的检验方法。经验法有外观检验、手感法、敲击法和比较法等。

① 外观检验。对零件表面的粗糙、沟槽、刮伤、剥落、裂纹、缺损、变形、磨损等,通过眼看进行检查的方法。

② 手感法。对相互配合零件间隙,用手晃动或扭转进行检查的方法。如轴和轴承的配合。

③ 敲击法。敲击法是利用敲击零件产生的声音来检查零件技术状况的方法,主要是检

查裂纹和连接有无松动。如发出清脆的响声,说明无裂纹或连接紧密;如发出的声音沙哑,则可判定零件有裂纹或连接松动。

④ 比较法。比较法是用新旧零件比较来检验零件技术状况的方法。如弹簧的长度、弹性强度,滚动轴承的质量等。

(2) 测量法

测量法是利用量具和仪器测量检验零件技术状况的方法。它是汽车维修过程中最重要的检验方法。用量具和仪器检验零件,能够获得较准确的数据,为零件的维修提供可靠的依据。

(3) 探测法

探测法是对零件隐蔽性缺陷的一种检验方法。例如曲轴、转向节等重要零件细微裂纹的检验。汽车维修中常用浸油锤击检验和磁力探伤检验两种方法。

① 浸油锤击检验。检验时,先将零件浸入煤油或柴油中片刻,取出后将表面擦干,撒上一层白粉,然后用小铁锤轻轻敲击零件的非工作面。如果零件有裂纹,由于震动浸入裂纹的煤油(柴油)渗出,使裂纹处的白粉呈黄色线痕。根据线痕判断裂纹位置。

② 磁力探伤检验。磁力探伤检验是用磁力探伤仪(图 1-1)将零件磁化,使磁力线通过被检测的零件,如果表面有裂纹,在裂纹部位磁力线会偏移或中断而形成磁极,建立自己的磁场。若在零件表面撒上颗粒很细的铁粉,铁粉即被磁化并附在裂纹处,从而显现出裂纹的位置和大小。进行磁力探伤时,必须使磁力线垂直通过裂纹,否则裂纹便不会发现。

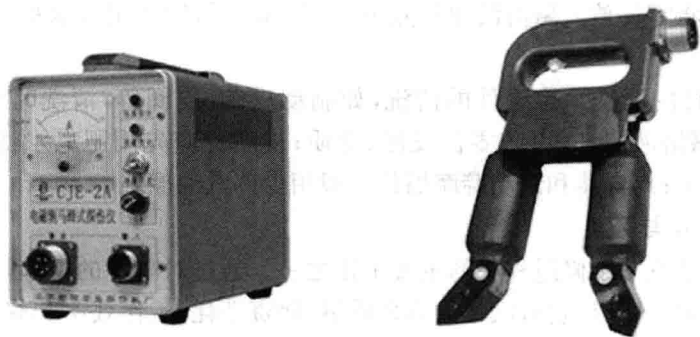


图 1-1 磁力探伤仪

(4) 零件的分类

零件经检验后,分为堪用、待修、报废三类。

① 堪用零件。堪用零件是符合大修技术标准要求,不需要修理,而能继续使用的零件。

② 待修零件。待修零件是经修理后能达到大修技术标准要求的零件。

③ 报废零件。报废零件是已损坏不能修复或没有修理价值的零件。

4. 汽车装配的要求

① 所有零件在装配前,必须进行彻底清洗并用压缩空气吹净,经检验合格后方可装配。

② 所有机械加工零件表面上的毛刺、凸点或锤击伤痕,凡影响装配质量的均须锉磨修整。

③ 零件的内外螺纹,如有出现断扣、变形或滑牙在有效范围内超过两扣以上而无法修

复的,均不能装配。

④ 凡有规定扭紧顺序和扭力要求的螺栓(螺母),要按规定的顺序和扭力拧紧。

⑤ 凡是用螺栓连接所使用的平垫圈、弹簧垫圈、开口销、保险锁片等,都要按照规定装配齐全。

⑥ 装配轴、销、衬套等零件时,可用铜棒垫击,切不可直接锤击。

⑦ 对汽缸盖、汽缸水道侧盖、进排气歧管、化油器及水泵等处的螺栓和双螺钉,安装前在螺纹上涂以红丹油。

⑧ 所有皮质油封在安装前,应浸入 60℃ 的混合液(机油和煤油各占 50%)中 5~8 min,方可使用。如果是胶质的油封,应在摩擦部分涂上齿轮油。安装时,油封的铁壳外周及座圈应涂上锌白漆。

⑨ 自动变速器更换摩擦片或制动带时,应将新的摩擦片或制动带放在干净的 ATF 中浸泡 15 min 后安装。

⑩ 全部油嘴、油杯应装配齐全,并按季节(时间)、种类分别加注润滑油(脂),相互运动表面应涂润滑油(脂)。

二、汽车维修的安全规则

贯彻执行汽车维修的安全规则,是预防在汽车维修过程中引起不幸事故的一种措施,因此要求每个修理人员必须严格遵守执行。

1. 使用汽油的安全规则

① 防火防爆。汽油是易燃易爆物品,接触微小火星就能引燃,使用时要注意防火防爆。在修理车间和保养场所内,必须通风良好,以免汽油蒸气浓度过大引起火灾。盛装过汽油的油箱,严格禁止用气割等方式解体,以免爆炸。

② 防止中毒。乙基汽油(含四乙铅)有毒,沾到破损皮肤上或吸入人体中,会引起中毒。因此,乙基汽油染有红色或橙色,以示区别。凡接触过乙基汽油的工作者,必须用肥皂将手洗净,以免在进食、吸烟等情况下中毒。

2. 启动发动机时的安全规则

① 启动发动机前首先应检查机油、散热器中的冷却液、换挡杆是否在空挡位置,拉紧手制动,并将前后车轮用三角木楔住。

② 当用手摇柄启动发动机时,应在手摇柄的一侧,自下而上提动,以防反转伤人。

③ 在室内调试发动机时,应使室内保持空气畅通,最好将排气管接到室外。

④ 发动机启动后,应及时观察仪表的工作情况。调试检查时,应注意安全,防止被风扇打伤及皮带夹伤。

3. 车下工作的安全规则

① 在车下进行维修作业时,应在车门或方向盘等明显位置挂上警示牌“请勿启动发动机”,并用三角木楔住前后车轮,拉紧手制动。

② 用千斤顶顶起汽车前,应先将其余车轮用三角木楔住。千斤顶放置要平稳、牢固,不可用砖头、石头或易破碎和滑动的物体垫千斤顶。凡是顶起卸下车轮的汽车,在车下作业

时,应把车架用卡凳支起,确保作业安全。

③ 当放下千斤顶架起的车轮时,拧开千斤顶开关要慢、稳,以防伤人。

④ 在车下作业时,不能直接躺在地上,应尽量使用卧板。

⑤ 在装配作业时,不准采用不正确的操作方法。如用手试探螺孔、锁孔等,以免轧伤手指。

⑥ 当发动汽车时,禁止在车下作业。



图 1-2 蓄电池

4. 蓄电池使用的安全规则

① 搬动蓄电池时,要轻拿轻放,不可倾斜,以免电解液溅到皮肤或衣服上,烧伤皮肤或衣物。如因意外溅到皮肤或衣服上,应立即用清水冲洗。

② 禁止将油料容器及各种金属物放在蓄电池盖上。

③ 在配制电解液时,应使用玻璃或陶瓷容器,将硫酸慢慢倒入蒸馏水中。绝对禁止将蒸馏水倒入硫酸中,以防蒸馏水温度急剧升高,发出大量的蒸汽,使硫酸飞溅,烧伤皮肤或衣物。



任务实施

在任务实施的过程中,将学习汽车维修企业常见的安全设备的操作规程及维护方法,并分组实施,在规定的时间内完成作业。

提示: 在实施作业前,每小组按下表准备好本学习任务所需的资料、工具。

一、工具准备

资料、工具的名称	数 量	资料、工具的名称	数 量
教学整车	一 台	灭 火 器	一 只
蓄 电 池	三 只	常用工具	一 套
蓄电池充电器	一 套	举 升 机	一 台

二、技术要求与标准

① 所有操作符合安全技术标准。

② 所有操作符合汽车维修技术要求。

③ 在操作过程中不允许出现安全事故。

三、要完成的工作

1. 干粉灭火器的使用方法

适用范围: 适用于扑救各种易燃、可燃液体和易燃、可燃气体的火灾,以及电器设备火灾。

① 右手托着压把,左手托着灭火器底部,轻轻取下灭火器。

- ② 除掉铅封,如图 1-3 所示。
- ③ 拔掉保险销,如图 1-4 所示。

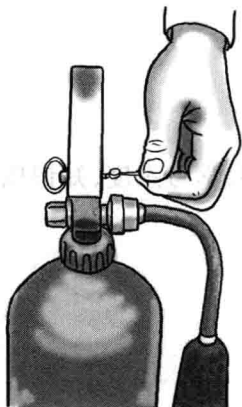


图 1-3 除掉铅封



图 1-4 拔下保险

- ④ 左手握着喷管,右手提着压把。
- ⑤ 在距离火焰两米的地方,右手用力压压把,左手拿着喷管左右摆动,喷射到覆盖整个燃烧区。

2. 蓄电池充电

- ① 清洁蓄电池外部的脏污以及极柱上的氧化物,疏通通气小孔并拧下加液孔盖。
- ② 连接充电机的正、负极到蓄电池的正、负极,准备充电。
- ③ 补充充电常采用改进恒流充电法,其步骤如下:
 - a. 检查电解液液面高度,若不足应补加蒸馏水。
 - b. 选择充电电流为蓄电池额定容量的 $1/10$,充至单格电压达 $2.3 \sim 2.4 \text{ V}$ 。
 - c. 充电电流减半,即为蓄电池额定容量的 $1/20$,充至单格电压达 $2.5 \sim 2.7 \text{ V}$ 。

3. 实验注意事项

- ① 不得向蓄电池中添加自来水、井水、河水等,代替蒸馏水。
- ② 蓄电池大电流放电和添加蒸馏水后,不应马上测量相对密度。
- ③ 充电时,蓄电池上部有易爆气体,不得在附近吸烟、使用明火或制造火花。

4. 完成实训报告

学习评估

一、自我评价

1. 总结汽车维修企业安全措施有哪些?

2. 请写出对本学习任务的体会。

3. 自己对学习本学习情境的自我评价(包括着装、学习态度、知识以及技能的掌握程度、工作页的填写情况等)。

二、小组评价

序 号	评 价 项 目	评 价 情 况		
		好	中	差
1	团队合作精神			
2	学习是否积极主动			
3	服从工作安排的情况			
4	工具、仪器的使用情况			
5	工具整理、现场清理的情况			

三、教师评价

序 号	评 价 项 目	评 价 情 况		
		好	中	差
1	出勤情况			
2	着装情况			
3	课堂秩序			
4	学习是否积极主动			
5	学习任务书填写			
6	工具、仪器的使用情况			
7	工具整理、现场清理的情况			