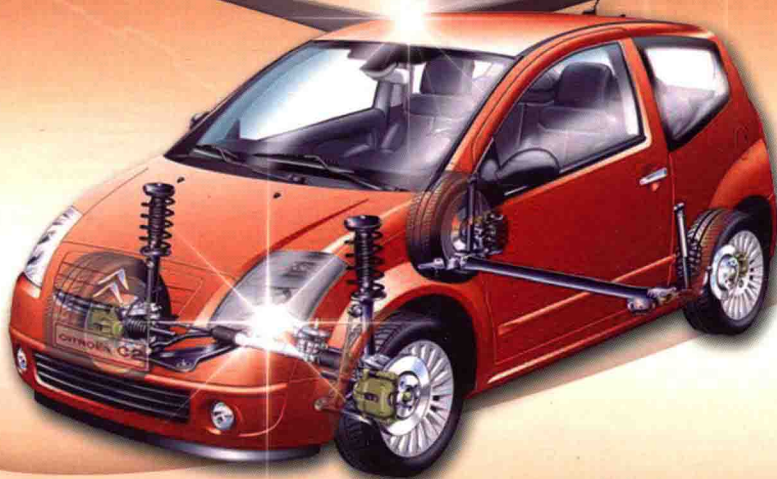


1+X 职业技术 · 职业资格培训教材

中级

汽车维修工

人力资源和社会保障部教材办公室
中国就业培训技术指导中心上海分中心 组织编写
上海市职业培训研究发展中心



 中国劳动社会保障出版社

1+X 职业技术 · 职业资格培训教材

中级

汽车维修工

主 编 洪永楠
编 者 洪永楠 忻 芸 詹 迪
主 审 陶 巍
参 审 吴长水



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修工：中级/上海市职业培训研究发展中心组织编写. —北京：中国劳动社会保障出版社，2011

1 + X 职业技术·职业资格培训教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 9351 - 1

I. ①汽… II. ①上… III. ①汽车-车辆修理-技术培训-教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 238523 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

新华书店经销

北京地质印刷厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订
787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 327 千字

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

定价：33.00 元

读者服务部电话：010 - 64929211/64921644/84643933

发行部电话：010 - 64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010 - 64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010 - 80497374

内 容 简 介

本教材由人力资源和社会保障部教材办公室、中国就业培训技术指导中心上海分中心、上海市职业培训研究发展中心依据上海1+X汽车维修工（四级）职业技能鉴定细目组织编写。教材从强化培养操作技能，掌握实用技术的角度出发，较好地体现了当前最新的实用知识与操作技术，对于提高从业人员基本素质，掌握中级汽车维修工的核心知识与技能有直接的帮助和指导作用。

本教材在编写中根据本职业的工作特点，以能力培养为根本出发点，采用模块化的编写方式。全书共分为4章，内容包括：汽车维修基本知识、汽车发动机基本工作原理与检修、汽车底盘基本工作原理与检修、汽车的二级维护。

本教材可作为汽车维修工（四级）职业技能培训与鉴定考核教材，也可供全国中、高等职业技术学院相关专业师生参考使用，以及本职业从业人员培训使用。

前言

职业培训制度的积极推进,尤其是职业资格证书制度的推行,为广大劳动者系统地学习相关职业的知识和技能,提高就业能力、工作能力和职业转换能力提供了可能,同时也为企业选择适应生产需要的合格劳动者提供了依据。

随着我国科学技术的飞速发展和产业结构的不断调整,各种新兴职业应运而生,传统职业中也越来越多、越来越快地融进了各种新知识、新技术和新工艺。因此,加快培养合格的、适应现代化建设要求的高技能人才就显得尤为迫切。近年来,上海市在加快高技能人才建设方面进行了有益的探索,积累了丰富而宝贵的经验。为优化人力资源结构,加快高技能人才队伍建设,上海市人力资源和社会保障局在提升职业标准、完善技能鉴定方面做了积极的探索和尝试,推出了1+X培训与鉴定模式。1+X中的1代表国家职业标准,X是为适应上海市经济发展的需要,对职业的部分知识和技能要求进行的扩充和更新。随着经济发展和技术进步,X将不断被赋予新的内涵,不断得到深化和提升。

上海市1+X培训与鉴定模式,得到了国家人力资源和社会保障部的支持和肯定。为配合上海市开展的1+X培训与鉴定的需要,人力资源和社会保障部教材办公室、中国就业培训技术指导中心上海分中心、上海市职业培训研究发展中心联合组织有关方面的专家、技术人员共同编写了职业技术·职业资格培训系列教材。

职业技术·职业资格培训教材严格按照1+X鉴定考核细目进行编写,教材内容充分反映了当前从事职业活动所需要的核心知识与技能,较好地体现了适用性、先进性与前瞻性。聘请编写1+X鉴定考核细目的专家,以及相关行业的专家参与教材的编审工作,保证了教材内容的科学性及与鉴定考核细目以及题库的紧密衔接。

职业技术·职业资格培训教材突出了适应职业技能培训的特色,使读者通

过学习与培训，不仅有助于通过鉴定考核，而且能够有针对性地进行系统学习，真正掌握本职业的核心技术与操作技能，从而实现从懂得了什么到会做什么的飞跃。

职业技术·职业资格培训教材立足于国家职业标准，也可为全国其他省市开展新职业、新技术职业培训和鉴定考核，以及高技能人才培养提供借鉴或参考。

新教材的编写是一项探索性工作，由于时间紧迫，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

人力资源和社会保障部教材办公室

中国就业培训技术指导中心上海分中心

上海市职业培训研究发展中心

目 录

第1章 汽车维修基本知识

第1节 常用维修安全操作规程	2
学习单元1 汽车维修安全操作要求	2
学习单元2 维修工具的使用	11
第2节 常用汽车材料	16
学习单元1 铁质材料	16
学习单元2 塑料树脂、橡胶	24
学习单元3 汽车润滑脂	30
第3节 汽车排放	33
学习单元1 汽油车排放废气的组成	33
学习单元2 汽车排放物的治理	36
第4节 汽车电子电气设备	42
学习单元1 电工与电子基本知识	42
学习单元2 汽车电气设备与电子控制装置	48
第5节 发动机零部件检测	63
学习单元1 运用外径千分尺测量曲轴连杆 轴颈	63
学习单元2 运用外径千分尺测量曲轴主轴颈	66
学习单元3 运用百分表测量曲轴各处径向及端面 圆跳动	68
学习单元4 运用游标高度尺检测曲轴扭曲 程度	70

学习单元5 运用内径量表测量缸套的磨损程度 ...	71
---------------------------	----

第2章 汽车发动机基本工作原理与检修

第1节 汽油机电控汽油喷射系统

学习单元1 汽油机电控汽油喷射系统基本知识 ...	76
---------------------------	----

学习单元2 电控汽油发动机燃料供给系	87
--------------------------	----

学习单元3 电控汽油发动机故障判断及排除	92
----------------------------	----

第2节 柴油发动机基本工作原理与检修

学习单元1 常规柴油发动机	97
---------------------	----

学习单元2 电子控制柴油发动机	102
-----------------------	-----

第3章 汽车底盘基本工作原理与检修

第1节 汽车底盘基本工作原理

学习单元1 汽车行驶原理	112
--------------------	-----

学习单元2 摩擦离合器	121
-------------------	-----

学习单元3 手动变速器	128
-------------------	-----

学习单元4 行星齿轮自动变速器结构	140
-------------------------	-----

学习单元5 定轴式自动变速器	156
----------------------	-----

学习单元6 万向节传动装置	160
---------------------	-----

学习单元7 驱动桥	170
-----------------	-----

学习单元8 车架	179
----------------	-----

学习单元9 转向桥	184
-----------------	-----

第2节 汽车底盘检修

学习单元1 手动变速器检修	195
---------------------	-----

学习单元2 制动系统检修	215
--------------------	-----

第4章 汽车的二级维护

第1节 汽车二级维护要求	228
--------------------	-----

学习单元1 发动机二级维护要求	228
-----------------------	-----

学习单元2 底盘二级维护要求	229
----------------------	-----

学习单元3 汽车二级维护的竣工检验	230
-------------------------	-----

第2节 汽车二级维护作业	232
--------------------	-----

学习单元1 发动机二级维护作业	232
-----------------------	-----

学习单元2 底盘二级维护	249
--------------------	-----

学习单元3 车身、电器二级维护	258
-----------------------	-----

第1章

汽车维修基本知识

- 第1节 常用维修安全操作规程 /2
- 第2节 常用汽车材料 /16
- 第3节 汽车排放 /33
- 第4节 汽车电子电气设备 /42
- 第5节 发动机零部件检测 /63

第1节 常用维修安全操作规程



学习单元1 汽车维修安全操作要求



学习目标

- 了解汽车维修安全操作规范
- 掌握汽车各系统维护作业安全操作要求



知识要求

一、着装

得体的着装和良好的仪表仪态给人带来自信和专业自豪感。在汽车维修车间里，严谨的工作秩序、穿着整洁的职业服装会赢得客户的信赖，也会使客户受到专业氛围的感染，维修车间穿的外衣款式如图1—1所示。



图1—1 在维修车间穿的外衣款式

在维修车间里不宜穿宽松的衣服,更不能将外衣披穿在身上。穿长袖上衣应扣好袖口,衣摆应该掖进裤腰内。进车间时可把领带塞在衬衣里面。如果工作时要求戴领带,可用领带夹加以固定。

在汽车维修车间不准戴饰物,包括戒指、手表、手镯、项链、耳环等,特别是进行电气系统维修时。因为金、银等贵金属制作的饰物是良好的导体,人的身体也是导体,电流流过导体时会产生热,一旦饰物引起电路短路,其热能会造成严重灼伤。此外,饰物一旦卡到运转中的零部件或设备中会伤及人体,特别是项链,一旦挂在运转的零部件或设备上会招致严重伤害、甚至伤亡。

由于人体是导体,应穿有电绝缘作用的鞋子。在汽车修理车间,不宜穿休闲鞋或运动鞋,要穿鞋面坚固、鞋底耐油的鞋子或靴子,能防止重物砸伤脚面。

二、眼睛防护用具的佩戴

佩戴适当的眼睛保护用具的是非常重要的,可以避免眼睛受到伤害。保护眼睛最安全、可靠的办法是一进入车间便戴上适当的眼睛保护用具,从事会引起火花、灰尘或铁屑进入眼睛的作业以及在化学品周围作业时则必须佩戴。不要认为不进行工作眼睛就不会受到伤害,许多伤害是由于同伴在工作时引起的空中飞溅物造成的。

佩戴适当的眼睛保护用具(见图1—2)可以有效保护眼睛。普通的平光眼镜不能够对眼睛起到有效的保护。平光眼镜规定的抗冲击标准远低于工作场合的要求,一块飞溅物或许能够被镜片所阻挡,但镜片不规则地破碎也可能会对眼睛造成伤害。而且平光眼镜对侧面飞扬物不能起到保护作用。

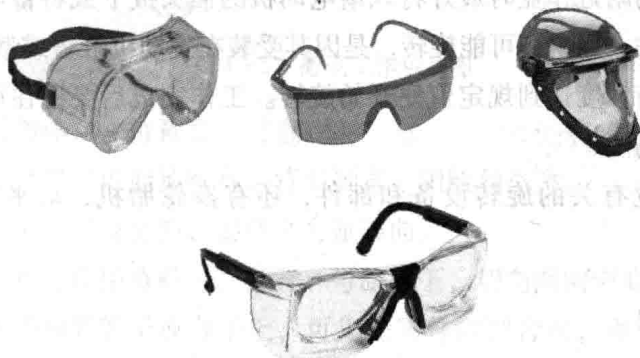


图1—2 眼睛防护镜

劳保眼镜最适合保护眼睛。这种眼镜采用钢化玻璃或安全塑料作镜片。镜片和镜框一般都按耐冲击设计,并设有防止物体从侧面侵入的防护屏。

在工作结束摘下眼睛保护用具时要闭上眼睛，以免摘下时积聚在器具外面的金属屑、灰尘或别的异物落到眼睛里。

作为一名汽车维修工，在工作时应该做到既保护自己，也应该保护好周围的人。要留意工作环境周围发生的一切，确保安全，互相提醒。

三、对旋转物体的防护

一般修理厂内都有台式（立式）砂轮机（见图1—3），电动机驱动轴上装有钢丝轮刷或砂轮。砂轮可以磨削金属工具，比如磨钻头和凿子等，也可以制作金属件。钢丝轮刷装在砂轮机轴上可以用来清理零件。

砂轮机上的砂轮由黏结在一起的磨料制成，砂轮破裂和飞开可能会造成危险。采用防护罩围住砂轮是为了防止砂轮破裂伤人，所以不允许拆卸砂轮机的防护罩。使用砂轮机时还要戴上防护眼镜，以防飞出的物体对眼睛造成伤害。

砂轮机前设有工作台，磨削的工件应靠放在工作台上。工作台不仅可防止工件磨削时被拉进砂轮与防护罩之间，还能防止操作者的手被拉进砂轮里。当砂轮磨损过多时可以调整砂轮与工作架之间的间隙。

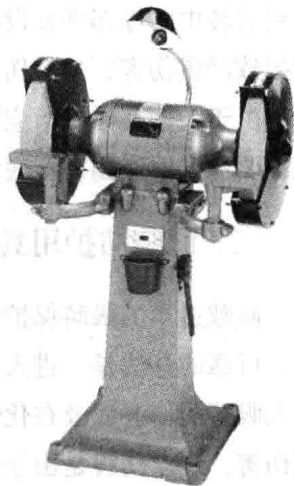


图1—3 立式砂轮机

在发电机、动力转向泵、水泵和空调压缩机等旋转部件周围作业时，旁边不要放抹布、工具或检验设备。

在电动冷却风扇附近作业时最好将风扇电动机的插头拔下或将蓄电池负极电缆拆下。有时已关闭点火开关，风扇还可能旋转，是因其受装在发动机缸盖或散热器上的温度传感器控制，只要冷却液温度达到规定值便开始旋转。工作完成后要记住可靠连接风扇插头，防止发动机温度过高。

其他与安全作业有关的旋转设备和部件，还有换轮胎机、动平衡机、钻床和传动轴等。

四、搬运重物

为避免搬运重物不当而造成脊椎受伤，应遵守以下几条搬运重物的规则：

1. 搬运重物要量力而行，如果物件太重可以找人帮助或用搬运工具（见图1—4）做搬运工作，不要勉强。

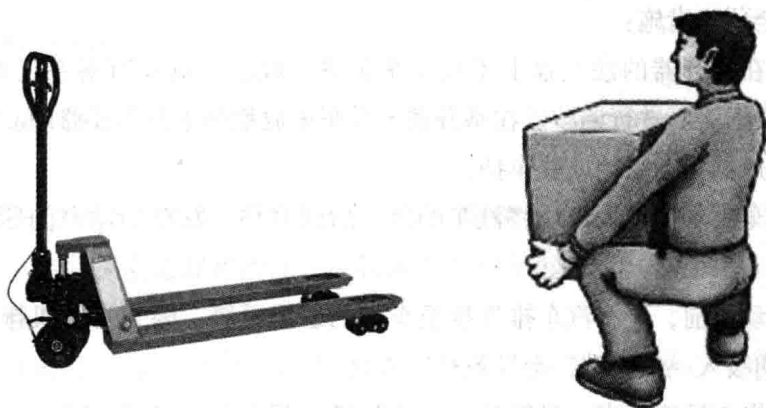


图 1—4 搬运工具（搬运地牛）

2. 确定物件的平衡点和抓牢点再搬运。一旦举起就不要再调整位置。如果感到不平衡或手抓处不舒服，应放下物件，调整位置后再搬。

3. 不要用背部举起重物，腿部肌肉最发达，可以利用腿部的力量（见图 1—5）。

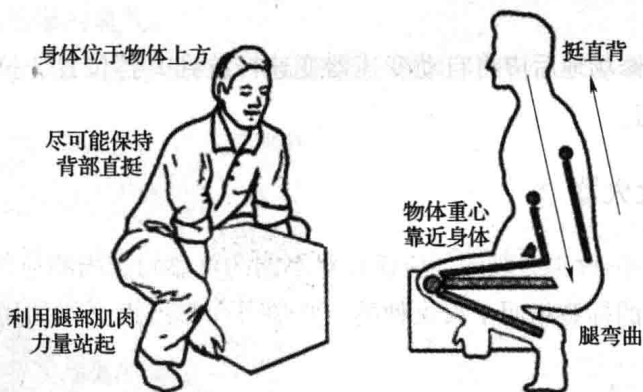


图 1—5 搬运工作示意图

4. 身体要贴近物体，保持背直、肘直。
5. 搬运时，物件要尽可能地贴身，背要挺直，用腿劲举升。
6. 搬运途中，不要扭身变向，要整个身躯转向。
7. 放下物件时物件应保持贴身，挺背、弯膝放下，切勿朝前弯或扭身弯。
8. 如必须将物件搁到架子或台子上，可先把物件放到台面，然后把它推滑到位。不要把身体探过去。

五、车辆操作和安全驾驶

汽车在修理厂或车间内常常要起动发动机检查故障或检查修理情况。在发动机运转

时，要采取安全预防措施：

1. 如汽车在举升器的法兰盘上不在水平位置，或法兰盘没有落在正确的支撑点时，应降下汽车，根据需要进行调整。在举升器上汽车未放稳时千万不要修理。
2. 确认变速器是在空挡或驻车挡。
3. 拉紧驻车制动器。用楔块将汽车的前、后轮塞住。驻车制动有问题时，楔块能防止车轮滚动。
4. 起动发动机前，要将汽车排气接至车间的通风系统。因为发动机排气中含有一氧化碳，如人长期吸入一氧化碳，会导致昏迷或死亡。
5. 汽车进出工厂应清理出足够其通行的通道，开车前一定要查看地面上有没有工具或别的设备。起动发动机前先试制动，以确信制动可靠。如果制动器完全失效，应将汽车推回厂内。
6. 在厂内开车要非常小心、要慢，不要超过厂内规定的速度。看不清要去的地方时应该关掉收音机后摇下窗玻璃并请人指挥。不要撞上其他工人或顾客，也不能碰撞或擦伤别的车辆。
7. 汽车停到维修场地后应将自动变速器变速杆放到 P 挡位置。拉起驻车制动操纵杆或踩下驻车制动踏板。

六、火灾和灭火器

火灾是按可燃物的种类分级的，应该针对不同的可燃物选用相应的灭火器（见图 1—6）灭火。灭火器上的标签指明了灭火种类，要学习和熟悉灭火器的用法，经常组织灭火演练。



图 1—6 灭火器

注意：万一发生火灾，要先打火警电话报警，然后积极组织灭火。不要轻易打开车间大门，防止空气对流增大火势。若发现火势明显无法控制且有生命危险时则应该及时撤离。

七、维护蓄电池作业

维护蓄电池或在蓄电池旁边作业（见图 1—7）时，为避免受伤或损坏器材，应采取以下预防措施：

1. 蓄电池酸液的腐蚀性很强，不可触及皮肤、眼睛和衣服。若酸液溅到眼睛，要用大量清水冲洗并立刻找医生处理和治理。皮肤接触了酸液，也可用大量清水冲洗，水中可以加些小苏打，使其与酸中和，效果更好。

2. 维护蓄电池时要戴护目镜或防护面罩，不要戴首饰或手表。若不小心用导体将蓄电池正极桩与搭铁连上造成短路，电流流过造成短路的导体时，会造成严重灼伤。

3. 不要在蓄电池上方传递金属工具，如果碰巧跌落在两极桩上，造成蓄电池短路会引起爆炸。

4. 禁止在蓄电池附近进行电焊或气焊作业，严禁在蓄电池附近吸烟。因为蓄电池充、放电过程中，会析出易爆的氢气。

5. 连接蓄电池电缆时要注意极性，不能接反（见图 1—8）。

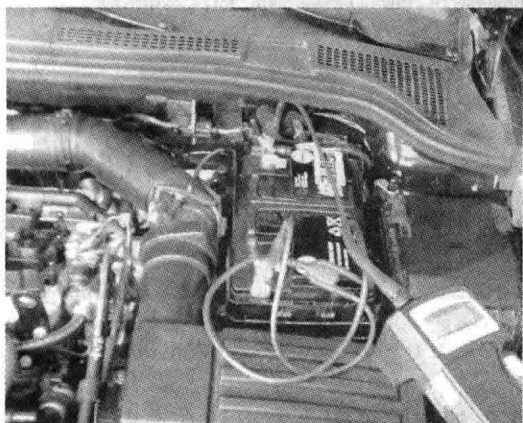


图 1—7 蓄电池维护

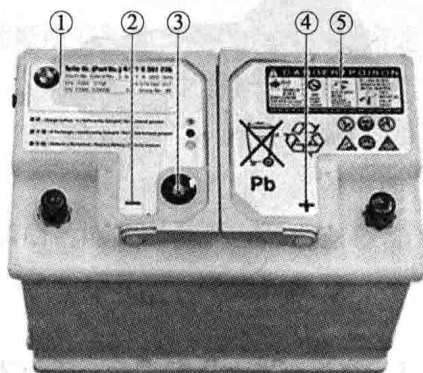


图 1—8 蓄电池

1—技术数据 2—蓄电池负极标志

3—液体密度计（电眼） 4—蓄电池正极标志

5—安全说明

6. 拆蓄电池电缆时要先拆负极（搭铁）后拆正极电缆；连接蓄电池电缆时要先安装正极后安装负极电缆。

7. 如果蓄电池液面过低，不要加电解液，可以补充蒸馏水。

8. 蓄电池充电要遵照厂家说明书规定进行。充电场所要有良好的通风。

八、起动系统维修作业

试验或维修起动系统（见图 1—9）要熟悉以下安全规程：

1. 断开起动机电路接线，或拆下起动机之前，要断开蓄电池搭铁电缆（有些汽车的电控单元需要辅助电源供电，所以断开蓄电池电缆要参照制造厂手册）。
2. 应确认汽车已在整车举升器或安全支座上稳固到位。
3. 进行起动试验前，应确认汽车变速器是挂在 P 挡或空挡并且施加了驻车制动。然后在一个前轮胎和一个后轮胎放置挡块。
4. 确认试验接线不会与发动机旋转部件纠缠。
5. 切勿用溶剂或汽油清洗电器部件，应用压缩空气吹净，或用变性酒精清洗、清洁擦布擦净。

九、充电系统维护作业

维护充电系统（见图 1—10）要熟悉以下安全规程：

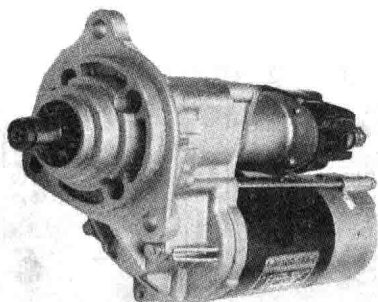


图 1—9 起动机

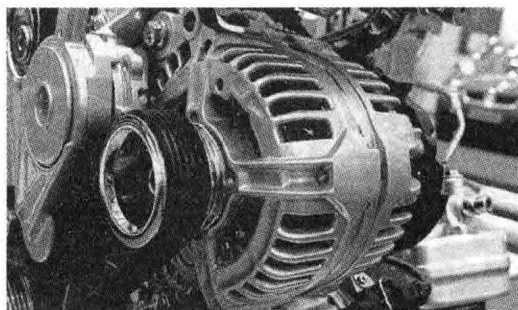


图 1—10 充电系统（发电机）

1. 在汽车发动机起动后，千万不要断开蓄电池电缆。因为蓄电池在充电系统中起到了缓冲、消除电压尖峰的作用，而电压尖峰可能会损坏汽车电子设备。
2. 进行充电系统试验时，不要让输出电压增至 16 V 以上。
3. 如果蓄电池必须补充充电时，应断开蓄电池电缆。
4. 当蓄电池接入后，不要从车上拆卸电器部件。
5. 插、拔任何插接器之前，点火开关必须置于“OFF”位置。
6. 只要接通了蓄电池，就不能碰触交流发电机的 BAT 端子，因该端子始终存在蓄电池电压。BAT 端子接蓄电池正极桩。