



职业教育改革创新示范教材

汽车维修技术 与实训

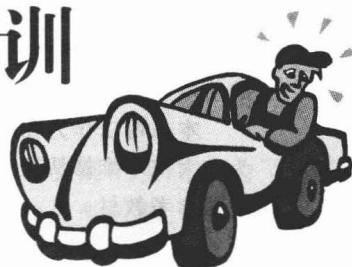
北京市昌平职业学校 组编
丁云鹏 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

职业教育改革创新示范教材

汽车维修技术与实训

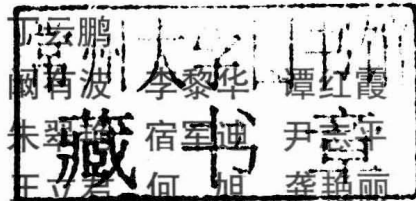


北京市昌平职业学校 组编

主 编

副主编

参 编



王宏涛

王 亮

周 凯 时景来 冯广宏 王 亮



机械工业出版社

本书是将汽车维修实际岗位中使用频率最高的技能提炼出来而形成的汽车维修技能强化训练教材。全书共分两部分，一部分为汽车维修项目操作流程，指导学生进行操作，主要内容包括汽车维护、发动机及其组件的拆装与检测、汽车电子和电器系统的检测与维修、汽车传动系统的诊断与维修、汽车发动机控制系统的诊断与维修、汽车底盘系统的诊断与维修、汽车舒适与安全系统的检测与维修；另一部分为作业表和评价表，检验和评价学生专业技能的熟练度和规范性。作业表为学生操作中需要完成的表格，评价表是教师对学生操作的评价标准。两部分相辅相成，有利于学生的使用和教师的评价。

本书可以作为在校学生进行汽车维修技能学习的实训教材，也可以作为广大汽车维修从业人员业务培训、自主学习、汽车维修职业技能资格考核的参考教材。

图书在版编目（CIP）数据

汽车维修技术与实训/丁云鹏主编；北京市昌平职业学校组编. —北京：机械工业出版社，2015.9

职业教育改革创新示范教材

ISBN 978-7-111-50598-3

I. ①汽… II. ①丁… ②北… III. ①汽车—车辆修理—中等专业学校—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 136219 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：曹新宇 责任编辑：于志伟 版式设计：赵颖喆

责任校对：陈越 封面设计：陈沛 责任印制：李洋

三河市国英印务有限公司印刷

2016 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 23.75 印张 · 400 千字

0001—1000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-50598-3

定价：54.00 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

服务咨询热线：010-88379833

读者购书热线：010-88379649

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

金书网：www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

前言

随着汽车技术的飞速发展,现代维修企业对从业人员提出了更高的要求。为了适应企业需求,全国各职业学校汽修专业纷纷开展了以工作过程为导向的教学改革。但在教学实践中逐渐发现:基于工作过程导向的课程因强调工作流程的完整性,而使某些基础性技能训练不扎实。为了提高学生的专业技能水平,夯实学生就业基础,编者在对企业维修项目进行大量调研分析的基础上,将实际岗位中使用频率最高的技能提炼出来,形成汽车维修技能强化训练项目,开发出了这本配套实训教材,使学生在校期间就能够熟练掌握企业中最基本、最常用的专业技能,更好地满足企业对学生专业能力的要求。

本书是北京市昌平职业学校组织编写的《职业教育汽车运用与维修专业工作过程系统化课程系列教材》的配套实训教材,突出技能训练的必要性、适用性和规范性,具备以下特点:

1. 本书所列技能训练项目是基于企业真实需要进行选择的,囊括了企业 80% ~ 90% 的维修项目。
2. 本书所有项目的编写是基于企业真实工作任务的要求、步骤和规范来完成的,完全符合真实工作任务的实际标准。
3. 本书按照实际工作任务的步骤来进行编排,清楚地写明了每一个步骤的具体作业内容、所需设备(工具)及技术要点,并辅以大量真实操作的图片、示意图等,使学生能轻松地理解、掌握技能操作的要点和规范,有利于促进学生的自主学习,形成良好的职业素养。
4. 本书共分两部分,一部分为汽车维修项目操作流程,指导学生进行操作;另一部分为作业表和评价表,用于检验和评价学生专业技能的熟练度和规范性。作业表为学生操作中需要完成的表格,评价表是教师对学生操作的评价标准。两部分相辅相成,有利于学生的使用和教师的评价。

本书在编写过程中得到了安莱汽车研究院全体汽车维修技师的大力支持与指导,并借鉴了大众汽车维修资料,在此表示衷心的感谢。

本书由丁云鹏任主编,阚有波、李黎华、谭红霞任副主编,参加编写的还有朱翠艳、宿军迪、尹志平、王宏涛、王立君、何旭、龚艳丽、王亮、周凯、时景来、冯广宏、王亮。

由于编者水平有限,书中错误及疏漏在所难免,敬请读者提出宝贵意见,以便进一步完善。

目 录

前言

1 汽车维护	1
1.1 环车检查、车身防护	1
1.2 车辆举升	4
1.3 起动汽车	6
1.4 检查全车外部灯光是否齐全	9
1.5 解码器读取故障码	19
1.6 更换机油、机滤	23
1.7 检查紧固底盘各部螺栓	27
1.8 汽车 7500km 维护	31
1.9 保养灯归零	39
1.10 拆装/更换轮胎	41
2 发动机及其组件的拆装与检测	54
2.1 螺栓螺母拆装	54
2.2 手工制作螺母	59
2.3 冷却系统加压渗漏测试	61
2.4 更换冷却液	65
2.5 检测气缸压力	69
2.6 拆装/更换气缸盖总成	72
2.7 测量气缸	80
2.8 更换发动机上常用油封（曲轴前、后、凸轮轴）	82
2.9 检查/拆装/更换发动机全部传动带	87
3 汽车电子和电器系统的检测与维修	94
3.1 万用表使用的强化训练	94
3.2 万用表检测开关及用电设备	103
3.3 继电器的检测	106
3.4 拆装/更换前照灯灯泡和倒车灯灯泡	108



3.5	拆装/更换/检测捷达轿车倒车灯开关与制动灯开关	111
3.6	拆装/更换蓄电池 (蓄电池测试仪)	114
3.7	拆装/更换发电机总成	119
3.8	汽车发电机故障诊断	122
3.9	拆装/更换起动机	124
3.10	汽车灯光电路的连接与检测	129
3.11	前雾灯故障 (不亮) 的诊断和排除	135
4	汽车传动系统的诊断与维修	140
4.1	更换离合器总成	140
4.2	更换自动变速器油	149
4.3	更换半轴球笼及防尘罩	151
5	汽车发动机控制系统的诊断与维修	158
5.1	清洗发动机进气道	158
5.2	清洗喷油器	162
5.3	清洗节气门阀体	167
5.4	燃油系统压力检测	171
5.5	检测电动燃油泵及其电路故障	174
5.6	检测曲轴位置 (发动机转速) 传感器	180
6	汽车底盘系统的诊断与维修	185
6.1	更换后轮轴承及油封	185
6.2	更换前部减振器	188
6.3	四轮定位	190
6.4	更换转向拉杆球头	196
6.5	更换后轮制动鼓及制动片	198
6.6	更换前轮制动盘及制动片	203
6.7	更换制动液	207
6.8	检测、更换后轮 ABS 传感器	210
7	汽车舒适与安全系统的检测与维修	215
7.1	更换刮水片	215
7.2	更换安全气囊线圈	218
7.3	更换玻璃升降器	221
7.4	汽车空调制冷剂的回收与加注	227
7.5	汽车暖风系统检修	243
7.6	汽车自动空调不启动故障诊断	248
	参考文献	253

1

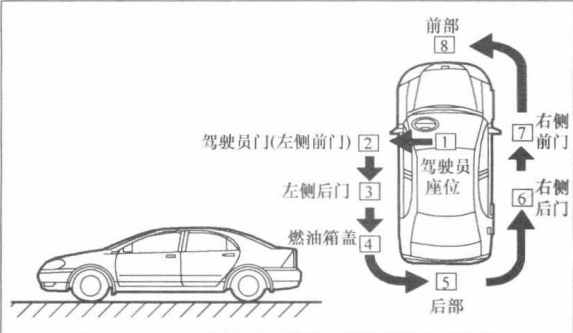
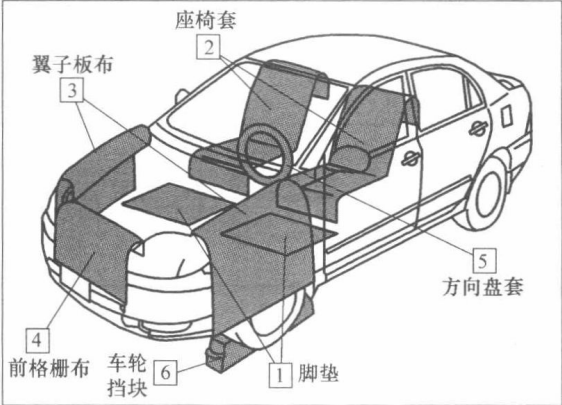
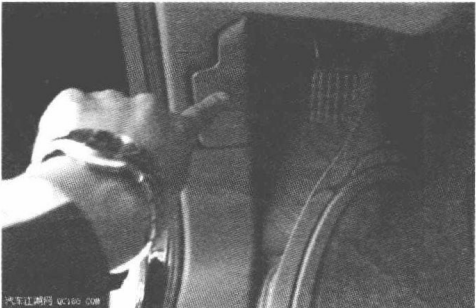
汽车维修

1.1 环车检查、车身防护

车型:不限		项目编号:1-1		
组织形式:个人		实习时间:5min		
预备知识 1. 了解实训车间管理制度和安全操作规范,签署实习安全责任书。 2. 熟悉车间工作环境。				
实习目标 知识目标:掌握环车检查、车身防护作业内容。 能力目标:能够熟练地进行环车检查和车身防护作业。 素养目标:在操作的过程中,增强学生安全、规范操作意识。				
实习安全教育 1. 按要求穿着工服,动作规范。 2. 除去身上尖锐物品,避免划伤汽车漆面。 3. 按照标准安放车轮挡块。				
实习用具 实习车辆 2 辆、车辆防护用品、环车检查和车身防护作业表、车轮挡块。				
操作流程				
序号	步骤	作 业 内 容	实习设备 及工具	技术要点
一	作业前的 准备工作	1. 准备座椅套、脚垫、方向盘套。 2. 准备翼子板布、前格栅布、车轮挡块。 3. 准备车钥匙、工具车。	实习车辆、车 轮挡块、汽车防 护用品、车钥匙 及工具车	认真准备,不得 漏项。
二	环车检查	从主驾驶员侧开始向车后绕车一周,如下图所示。检查 车辆表面是否有划痕损伤、玻璃是否有损伤、轮胎是否有 损伤、车灯表面是否有损伤等。	实习车辆、作 业表	1. 认真检查车漆 表面。 2. 认真检查汽车 玻璃。 3. 认真检查车辆 轮胎。

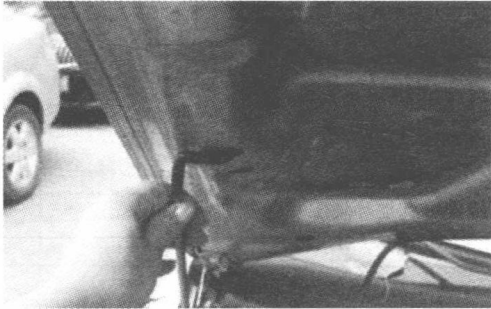


(续)

序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
二	环车检查		实习车辆、作业表	1. 认真检查车漆表面。 2. 认真检查汽车玻璃。 3. 认真检查车辆轮胎。
三	开启车门	使用车钥匙开启车门。 	车钥匙	按下钥匙遥控器上的开启车门按钮。
四	安装脚垫	脚垫有字的一面朝上,并且字体要朝前。	实习车辆、脚垫	脚垫摆放整齐,不歪斜。
五	安装座椅套	座椅套安装顺序要正确。 	实习车辆、座椅套	注意座椅套上下安装准确。
六	安装方向盘套	快速安装方向盘套。	实习车辆、方向盘套	准确快速将方向盘套安装好。
七	开启发动机舱盖	1. 拉动仪表板下方的操纵手柄,发动机舱盖便会弹起少许。 	实习车辆	发动机舱盖的开启需要拉动驾驶室内的操纵手柄(或按钮)和扳动位于车辆前端的发动机舱盖锁,然后用发动机舱盖支撑杆固定牢固(液压支撑杆只需抬起便可)。

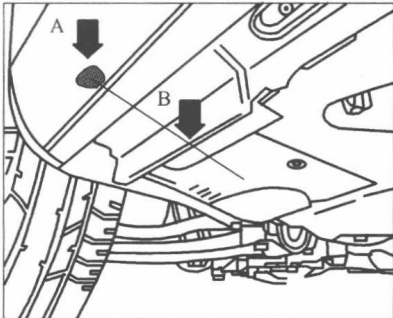


(续)

序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
七	开启发动机舱盖	2. 走到汽车正前方将手伸到发动机舱盖的间隙内,逆时针拨动位于发动机舱盖下端的发动机舱盖锁支架上的手柄,同时打开发动机舱盖。 3. 将支撑杆插入到发动机舱盖的孔内,固定发动机舱盖。 	实习车辆	发动机舱盖的开启需要拉动驾驶室内的操纵手柄(或按钮)和扳动位于车辆前端的发动机舱盖锁,然后用发动机舱盖支撑杆固定牢固(液压支撑杆只需抬起便可)。
八	安装翼子板布	翼子板布分为两块,分别是左前翼子板布、右前翼子板布。	实习车辆、翼子板布	1. 安装顺序为先左后右。 2. 注意要安装牢靠不能滑落。
九	安装前格栅布	将前格栅布安装到前散热器格栅上面。	实习车辆、前格栅布	注意要安装牢靠不能滑落。
十	安装车轮挡块	用四块车轮挡块将两个后轮分别夹住。	实习车辆、车轮挡块	挡块摆放整齐,不歪斜。
十一	安装尾气抽排系统	尾气抽排系统安装要到位、牢固。 	实习车辆、尾气抽排系统	安装到位。
十二	5S 管理	1. 防护用品按照相反的顺序撤回。 2. 前发动机舱盖要轻轻盖上,不能野蛮操作。 3. 车轮挡块按相反顺序收起。 4. 车轮挡块摆放要整齐。 5. 防护用品要有条理地放回工具车。 6. 操作完成要报口令:“操作完毕”。	实习车辆、所有防护用品、工具车	要求工作场地整洁、干净。

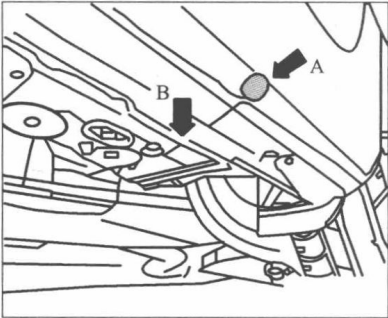
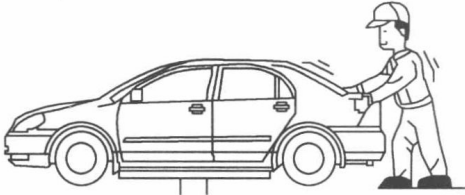


1.2 车辆举升

车型:不限		项目编号:1-2		
组织形式:个人		实习时间:5min		
预备知识 操作前应基本掌握小剪式举升机的结构及操作方法等理论知识。				
实习目标 知识目标:掌握小剪式举升机的结构及操作方法。 能力目标:1. 能够根据举升车型的特点选择安全的举升位置。 2. 能够正确操作小剪式举升机将车辆举升并安全锁止后降下车辆。 素养目标:1. 加强学生在车辆升降时的安全操作意识。 2. 强化学生爱护实习车辆、保持实习场地环境卫生的职业习惯。				
实习安全教育 1. 车辆升降过程中车下不得站人。 2. 举升车辆离地后确保车辆稳定方可继续举升。 3. 车辆举升到作业高度后,必须锁止举升机。				
实习用具 实习车辆 1 辆、举升垫块 4 块、配有小剪式举升机的实习工位 1 个。				
操作流程				
序号	步骤	作 业 内 容	实习设备 及工具	技术要点
一	检查车辆 位置	检查车辆停放位置是否正确。	实习车辆、小 剪式举升机	车辆停放位置与 举升机平台对正。
二	接通举升机 电源,检查 气压	1. 检查电源线是否有裸露、断裂。 2. 电源线外围不能有液体。 3. 接通或拔出电源时,应手持插头。 4. 不应直接拉拽电源线。 5. 检查举升机气压。	小剪式举升 机、380V 电源、 压缩空气设备	1. 注意用电 安全。 2. 确定气泵已 开启。
三	安装举升 垫块	1. 前部支撑点: 在下边梁标记区域箭头 A 位置和地板垂直加强件箭头 B 位置安装举升垫块,如下图所示 	实习车辆、举 升垫块	1. 举升垫块必须 平放在地板和加强 件正中。 2. 口令:安装举 升垫块。

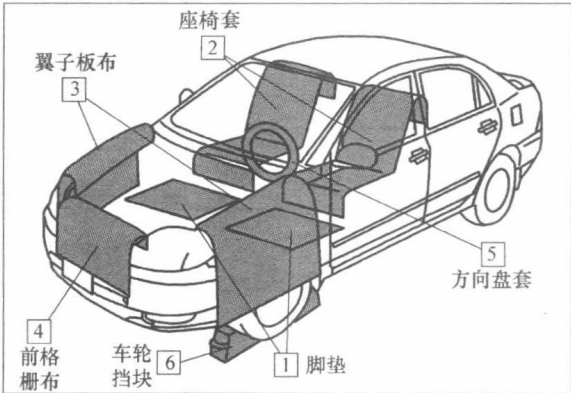


(续)

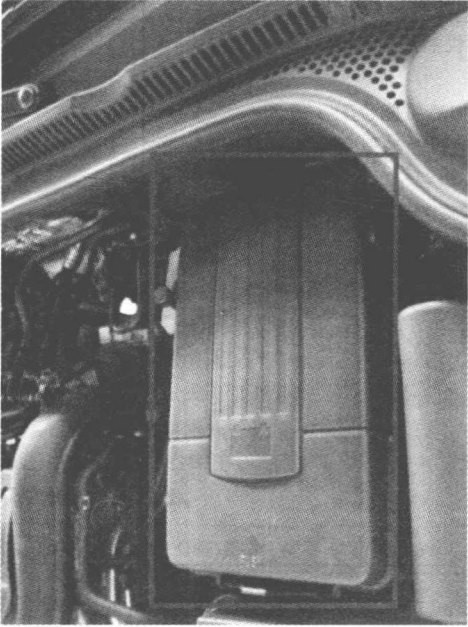
序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
三	安装举升垫块	2. 后部支撑点： 在下边梁标记区域箭头 A 和地板垂直加强件箭头 B 位置安装举升垫块，如下图所示。 	实习车辆、举升垫块	1. 举升垫块必须平放在地板和加强件正中。 2. 口令：安装举升垫块。
四	按下举升机上升按钮	升起到车轮离开地面 10 ~ 15cm 时暂停举升。	小剪式举升机	1. 口令：车辆举升注意安全。 2. 举升前检查车辆周围无人。车轮离地 10cm 后暂停举升。
五	检查车辆稳定性		小剪式举升机	1. 口令：检查车辆稳定性；车辆稳定可以举升。 2. 双手下压车辆，确保车辆稳定。
六	车辆举升	观察车辆举升状态。	小剪式举升机	口令：车辆平稳举升。
七	松开上升按钮，检查锁止	举升机齿条完全啮合，确保锁止正常。	小剪式举升机	口令：锁止。
八	解锁，按下上升按钮	先上升，使举升机解锁。	小剪式举升机	口令：解锁。
九	按下下降按钮	举升机降到初始位置。	小剪式举升机	口令：车辆下降注意安全。
十	收回举升垫块	放在指定位置。	举升垫块	口令：收回举升垫块。
十一	安装车轮挡块	车辆停稳后，放上车轮挡块。	车轮挡块	口令：安放车轮挡块。
十二	拔下举升机电源	注意用电安全。	电源插头	口令：拔下电源。
十三	5S 管理	工具摆放整齐，设备归位，场地打扫干净。	清扫、清洁用具	口令：清洁。



1.3 起动汽车

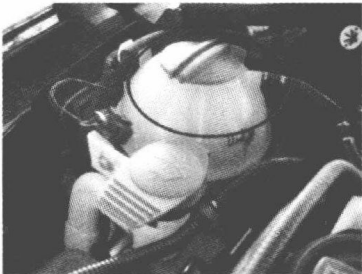
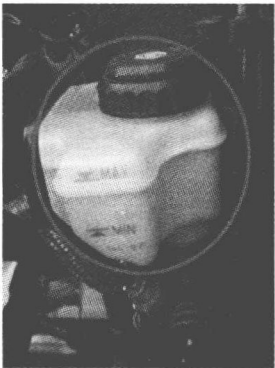
车型:手动档车、自动档车		项目编号:1-3		
组织形式:个人		实习时间:8min		
预备知识				
掌握环车检查和车辆防护的操作方法。				
实习目标				
知识目标:1. 掌握汽车起动前需检查的项目。				
2. 掌握手动档及自动档车辆起动的方法。				
能力目标:1. 能够根据车型的特点进行起动前的检查。				
2. 能够正确起动汽车。				
素养目标:加强学生在起动汽车时的安全操作意识。				
实习安全教育				
1. 车辆起动前放好车轮挡块。				
2. 车辆起动时车前不得站人。				
3. 车辆起动前对档位、驻车制动操纵杆(手刹)和油液进行检查。				
实习用具				
实习车辆 2 辆、车轮挡块 8 块、车内外防护各 2 套。				
操作流程				
序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
一	作业前的准备工作	1. 整理座椅套、脚垫、方向盘套。 2. 整理翼子板布、前格栅布、车轮挡块。 3. 检查车钥匙。	实习车辆、车辆防护用品、车轮挡块	实习用品领取齐全。
二	打开车门	车钥匙。	实习车辆	正确打开车门。
三	安装车辆防护	车辆防护。 	车辆防护用品	正确安装车辆防护。
四	开启发动机舱盖	找到发动机舱盖开启扳手,拉起发动机舱盖锁,将前机盖正确开启。	实习车辆	不同车型的发动机舱盖锁位置。

(续)

序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
五	蓄电池检查	1. 目测充电状态。 2. 检查蓄电池接线柱是否牢固,如果松动进行紧固。  3. 打开锁扣向上掀起盖板。  4. 通过轻轻晃动蓄电池负极导线和正极导线,检查蓄电池接线柱在蓄电池正负极上的安装是否牢固: 如果正极上的接线柱不牢固,将蓄电池接线柱接到蓄电池正极上,以 9N·m 的力矩拧紧; 如果负极上的蓄电池接线柱不牢固,将负极接线柱以 9N·m 的力矩拧紧。 5. 重新装上盖板。	实习车辆、扭力扳手	1. 蓄电池充电状态正常。 2. 蓄电池接线牢固。
六	检查发动机及其部件是否有泄漏和损坏	进行如下目测: 1. 检查发动机及其部件是否有泄漏处。 2. 导管、软管和接头是否有泄漏、擦伤、空隙及发脆的情况。	实习车辆、作业表	必要时使用照明工具。



(续)

序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
七	机油液位检查	1. 确保车辆停在水平路面上。 2. 发动机熄火后等待 3min,以便机油流回油底壳。 3. 拔出机油尺,用干净的抹布擦净后重新插到底。 4. 再次拔出机油尺读出机油油位: a—不得添加机油。 b—可添加机油,此时添加后可能位于 a 区。 c—必须添加机油,添加后机油油位在 b 区就可以(波纹区)。	干净的抹布	1. 液位检查应确保车辆停在水平路面上。 2. 正确操作机油油位检查项目,确保液位正常。 3. 机油油位位于 a 区标记之上可能会有损坏尾气催化器的危险。
八	检查风窗洗涤液(玻璃水)	目测检查液位。	实习车辆	确保液位处于规定状态。
九	冷却液液位检查	目测检查:在发动机处于冷态时检查补偿罐中的冷却液液位。 	实习车辆	
十	制动液液位检查	必须参照制动摩擦片的情况决定是否添加制动液。 	实习车辆	确保制动液液位正常。



(续)

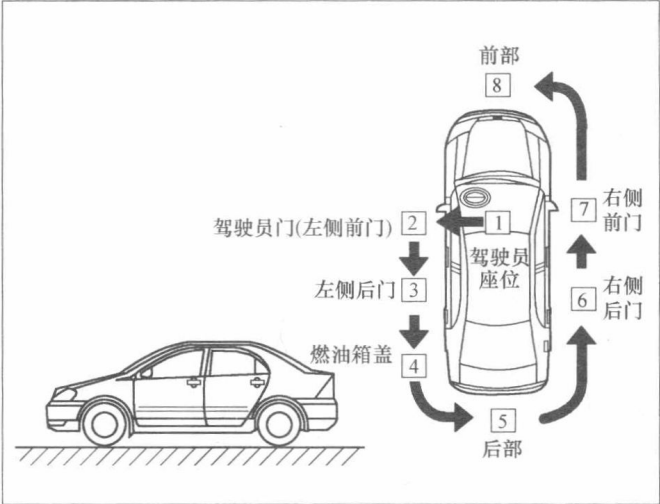
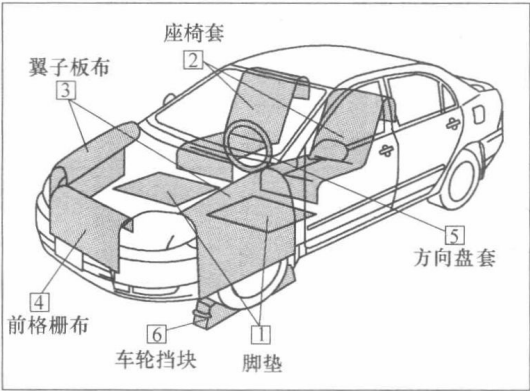
序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
十一	检查变速杆档位	1. 手动档:档位位于 N 位(空档); 2. 自动档:档位位于 P 位(驻车档)。	实习车辆	1. 确保手动档档位处于空档位置。 2. 自动档档位处于驻车档位置。
十二	检查驻车制动操纵杆(手刹)	检查驻车制动操纵杆是否拉紧。	实习车辆	驻车制动操纵杆处于拉紧状态。
十三	车前检查	检查车前不得有人和障碍物,确保起动安全。	实习车辆	车前无人或障碍物。
十四	起动汽车	1. 手动档:踩下离合器踏板,点火开关拨到 ON 档,观察各仪表工作正常后,将点火开关拨至 STAR 档停留 2~3s 后松开点火开关,慢慢松开离合器。 2. 自动档:踩下制动踏板,点火开关拨到 ON 档,观察各仪表工作正常后,将点火开关拨到 STAR 档停留 2~3s 松开开关,慢慢松开制动踏板。 3. 嵌入式点火开关:踩下制动踏板,钥匙推入到起动位置,慢慢松开制动踏板。	实习车辆	按照起动汽车规范操作。
十五	车辆熄火	将点火开关拨回到 OFF 档位,拔下车钥匙,锁车。	实习车辆	锁车。
十六	5S 管理	工具摆放整齐,设备归位,场地打扫干净。	清洁、清扫工具	达到 5S 标准。

1.4 检查全车外部灯光是否齐全

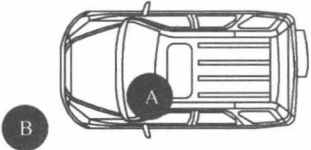
车型:不限	项目编号:1-4
组织形式:2 人/组	实习时间:15min
预备知识 1. 掌握环车检查、发动机舱内油液的检查方法。 2. 了解汽车灯光系统的组成和操作方法。 3. 掌握汽车灯光的标示符号。	
实习目标 知识目标:1. 掌握汽车外部灯光各开关的控制方法和车辆外部灯光的检查方法。 2. 掌握双人合作进行灯光检查的方法。 能力目标:能够根据实训手册的引导和教师的指导对车辆的内部及灯光进行检查,并做好记录。 素养目标:1. 在对车辆外部灯光进行检查的过程中,加强培养学生的安全操作意识。 2. 在实训过程中,认真记录实训中存在的问题,强化学生的过程记录意识。	
实习安全教育 1. 做好车辆环车检查以及内外安全防护。 2. 起动车辆前必须进行油液检查并做好记录,注重车辆使用安全。 3. 在操作的过程中,注意两个人的配合,外部检查人员站在车的两侧,手势正确,声音洪亮,记录正确。	
实实用具 实习车辆 2 辆、车轮挡块 8 块、车身防护工具 2 套、手套若干、清洁棉布若干。	
操作流程	



(续)

序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
一	环车检查	进行环车检查。 	实习车辆、检查记录单	1. A、B 两名学生再次确认好分工内容(A 进行车内操作,B 进行车外检查)。 2. 将检查结果认真记录,对划伤、凹陷等必须详细记录。
二	打开车门	用车钥匙打开车门。	实习车辆	注意钥匙使用方法。
三	安装防护	1. A 学生的工作内容:车内安装方向盘套、座椅套、脚垫、手动驻车器套,如下图所示。  2. B 学生的工作内容:车外安装翼子板布、前格栅布如下图所示。 	防护用品	此项内容也可以由 A 独立完成,此时 B 可以做其他准备工作。

(续)

序号	步骤	作业内容	实习设备及工具	技术要点
四	进行油液液位检查	B 学生的工作内容:检查发动机舱内制动液、冷却液、玻璃液、转向助力液、电解液(查电量)液位是否正常。 	维修手册、辅助用清洁用布	目测结果,认真记录,如果液体缺失应按照标准和使用要求进行添加。(见油液检查工作页)。
五	将车驶入工位并进行相关的检查	1. A、B 学生进行检查位置的确认。  2. A 学生的工作内容:驾车鸣笛进入车位(学生不允许驾驶机动车,本环节由教师代替完成)。  3. B 学生的工作内容:引导车辆进入工位。 	工作记录单、实习车辆	1. A、B 两名学生确认好分工内容。(A 进行车内操作,B 进行车外检查) 2. 如果车辆已经停好在工位上,则从下一步做起。