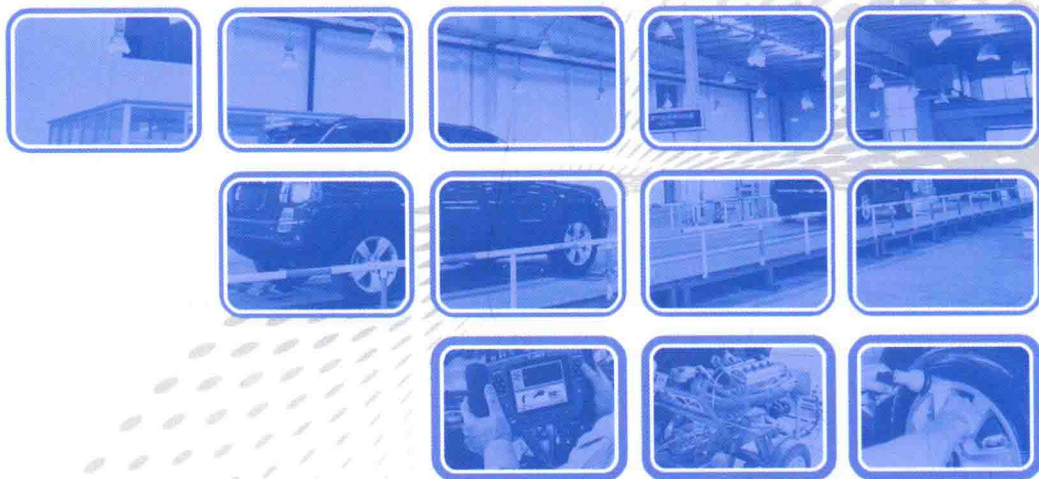




国家示范性中职业院校工学结合一体化课程改革教材



# 汽车检测与维修技术

( 初级学习领域二 )

广西交通技师学院 组织编审

刘小强 黄 磊 主 编

冯学银 副 主 编

李贵发 主 审



电子课件下载



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

国家示范性中职院校工学结合一体化课程改革教材

Qiche Jiance yu Weixiu Jishu  
汽车检测与维修技术

(初级学习领域二)

广西交通技师学院	组织编审
刘小强 黄磊	主 编
冯学银	副 主 编
李贵发	主 审



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

## 内 容 提 要

本书是国家示范性中职院校工学结合一体化课程改革教材,是按照“以工作过程为导向、以项目建设为载体”的教学模式,由广西交通技师学院组织本院专业教师编写而成的重点建设专业课程教材。本书知识点清晰,内容编排新颖,图文并茂,直观性强,通俗易懂。

本书内容包括:更换三滤、机油、冷却液,检查更换散热器、水泵、节温器,检查更换火花塞、高压线、测量汽缸压力,发动机传动带的检查及更换,发动机润滑油路及燃油系统的清洗、喷油器的免拆清洗,柴油泵的检修,驻车制动器的检查与调整,更换制动系统油液,转向系统转向器拆装检修,检查更换防护套、转向横拉杆球头,主减速器的检修,蓄电池的维护,汽车起动系统,汽车充电系统,共计14个学习项目。

本书供中等职业院校汽车类专业师生教学使用,亦可供汽车维修行业相关技术人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车检测与维修技术:初级学习领域.2 / 刘小强,黄磊  
主编. —北京:人民交通出版社股份有限公司,2015.1  
国家示范性中职院校工学结合一体化课程改革教材  
ISBN 978-7-114-11766-4

I. ①汽… II. ①刘…②黄… III. ①汽车-故障检测-中等  
专业学校-教材②汽车-车辆修理-中等专业学校-教材  
IV. ①U472

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第230006号

国家示范性中职院校工学结合一体化课程改革教材  
书 名:汽车检测与维修技术(初级学习领域二)  
著 者:刘小强 黄 磊  
责任编辑:闫东坡  
出版发行:人民交通出版社股份有限公司  
地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号  
网 址:<http://www.ccpres.com.cn>  
销售电话:(010)59757973  
总 经 销:人民交通出版社股份有限公司发行部  
经 销:各地新华书店  
印 刷:北京市密东印刷有限公司  
开 本:787×1092 1/16  
印 张:9.25  
字 数:196千  
版 次:2015年1月 第1版  
印 次:2015年1月 第1次印刷  
书 号:ISBN 978-7-114-11766-4  
定 价:21.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

# 国家示范性中职院校工学结合一体化 课程改革教材编审委员会

主任委员：罗 华 钟修仁

副主任委员：陆天云 关菲明 张健生 蒋 斌 谭劲涛

郑超文 赖 强 张 兵

委 员：樊海林 封桂炎 吴 红 李 毅 廖雄辉

杨 波 刘江华 梁 源 陆 佳 赖昭民

黄世叶 潘敏春 黄良奔 梁振华 周茂杰

韦军新 陆向华 谢毅松

丛书主编：樊海林

丛书主审：周茂杰

本书主编：刘小强 黄 磊

本书副主编：冯学银

本书主审：李贵发

# 前 言

随着我国汽车产业的迅速发展,汽车保有量快速攀升,汽车后市场空前繁荣,汽车维修行业面临机遇和挑战。目前,汽车维修行业专业人才紧缺现象日益突出,从业人员文化水平、业务知识、操作技能、环保意识、道德素养等方面亟待提高,迫切需要加强学习能力和职业技能训练。为此,广西交通技师学院在国家级中等职业教育改革发展示范学校建设过程中,依托校企合作、工学结合,根据汽车检测与维修、汽车钣金技术、汽车营销、物流管理四个重点建设专业培养方案,组织编写了这套国家示范性中职院校工学结合一体化课程改革教材。

本套教材由广西交通技师学院组织,通过校企合作的形式编写,是学校与保时捷、丰田、大众、现代等汽车公司以及北京史宾尼斯机电设备有限公司、北京运华天地科技有限公司深度校企合作成果的展示。在教材编写过程中,充分调研市场,认真总结课程改革与专业教学经验,按照“工学结合四对接”(学习过程对接工作过程、专业课程对接工作任务、课程内容对接岗位标准、顶岗实习对接就业岗位)的人才培养机制,以及“产训结合,能力递进”的人才培养模式;基于学校专业人才培养方案、教学过程监控与考核评价体系,兼顾企业典型工作项目、技术培训内容,贯穿企业“7S”(整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全和节约)管理模式;从汽车维修企业岗位需求出发,相应组织和调整教材内容,力争体现汽车专业新知识、新技术、新工艺及新方法,满足培养学生成为“与企业零接轨、能力持续发展的高技能人才”的教学需要。

本套教材是广西交通技师学院重点建设专业课程改革教材,共计4个子系列、13种教材,包含了汽车检测与维修专业7种教材:《汽车检测与维修技术(初级学习领域一)》、《汽车检测与维修技术(初级学习领域二)》、《汽车检测与维修技术(中级学习领域一)》、《汽车检测与维修技术(中级学习领域二)》、《汽车检测与维修技术(高级学习领域一)》、《汽车检测与维修技术(高级学习领域二)》、《汽车电学基础》,汽车钣金技术专业2种教材:《汽车车身修复基础》、《汽车车身修复技术》,汽车营销专业2种教材:《二手车销售实务》、《汽车商务口语》,物流管理专业2种教材:《仓储与配送》、《交通运输实务管理》。教材内容编排新颖,知识点清晰,图文并茂,直观性强,通俗易懂。这些教材分则独立成卷,合则融为整体,主要供中等职业院校汽车类专业教学使用,也可供汽车维修行业相关技术人员学习参考用。

本书是《汽车检测与维修技术(初级学习领域二)》,由广西交通技师学院汽车检测与维修专业教师编写,其中:兰杨编写学习项目1,李爱萍编写学习项目2、学习项目4,李建侨编写学习项目3,何文军编写学习项目5,农祖军编写学习项目6,覃爱院编写学

习项目 7,黄磊编写学习项目 8,李贵发编写学习项目 9、学习项目 10,赖玉洪编写学习项目 11、林坤编写学习项目 12、学习项目 13,姚壮编写学习项目 14,全书由刘小强、黄磊担任主编,冯学银担任副主编,李贵发担任主审。

本套教材编写还得到了中国汽车工程学会汽车运用与服务分会、南宁市汽车维修企业以及其他兄弟院校的支持与帮助,在此致以诚挚的谢意!由于时间仓促,加之我们的经验和学识方面的欠缺,书中难免存在着诸多不足之处,恳请从事职业教育理论研究和汽车相关专业教学的各位同仁不吝赐教、代为斧正,我们期待着你们对我们不懈追求的支持,也诚望大家批评和指正。

教材编审委员会  
2014 年 9 月

# 目 录

学习项目 1	更换三滤、机油、冷却液 .....	1
学习任务	更换三滤、机油、冷却液 .....	2
学习项目 2	检查更换散热器、水泵、节温器 .....	16
学习任务 1	检查更换散热器 .....	17
学习任务 2	检查更换节温器 .....	21
学习任务 3	检查更换水泵 .....	26
学习项目 3	检查更换火花塞、高压线、测量汽缸压力 .....	31
学习任务 1	火花塞的检查及更换 .....	32
学习任务 2	高压线的检查及更换 .....	36
学习任务 3	测量汽缸压力 .....	38
学习项目 4	发动机传动带的检查及更换 .....	43
学习任务	发动机传动带的检查及更换 .....	44
学习项目 5	发动机润滑油路的清洗、燃油系统的清洗、喷油器的免拆清洗 .....	52
学习任务 1	发动机润滑油路的清洗 .....	53
学习任务 2	燃油系统的清洗 .....	57
学习任务 3	喷油器的清洗 .....	61
学习项目 6	柴油泵的检修 .....	65
学习任务	柴油泵的检修 .....	66
学习项目 7	驻车制动器的检查与调整 .....	79
学习任务	驻车制动器的检查与调整 .....	80
学习项目 8	更换制动系统油液 .....	86
学习任务	更换制动系统油液 .....	87
学习项目 9	转向系统转向器拆装检修 .....	91
学习任务	转向系统转向器拆装检修 .....	92
学习项目 10	检查更换防护套、转向横拉杆球头 .....	98
学习任务	检查更换防护套、转向横拉杆球头 .....	99
学习项目 11	主减速器的检修 .....	103



学习任务	主减速器的检修 .....	104
<b>学习项目 12</b>	<b>蓄电池的维护 .....</b>	<b>113</b>
学习任务	蓄电池的维护 .....	114
<b>学习项目 13</b>	<b>汽车起动系统 .....</b>	<b>124</b>
学习任务	汽车起动系统 .....	125
<b>学习项目 14</b>	<b>汽车充电系统 .....</b>	<b>131</b>
学习任务	汽车充电系统 .....	132
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>140</b>



# 学习项目 1 更换三滤、机油、冷却液

## 情景描述

一辆比亚迪 F3 轿车送修,行驶里程 20000km,车主反映车辆出现冷却液温度过高,机油报警灯亮的情况,经检查,发现机油滤清器、空气滤清器、汽油滤清器严重脏堵,冷却液缺少,现需要维修技工根据维修手册相关要求,在规定时间内清洁三滤和更换冷却液,自检完成后交付验收。

## 学习目标

### ★ 知识目标

1. 知道机油、机油滤清器、空气滤清器、汽油滤清器的作用和类型;
2. 知道如何辨别和选择合适的机油;
3. 知道冷却液的作用、类型。

### ★ 技能目标

1. 会使用专用拆装工具;
2. 能按维修手册要求规范更换三滤、机油、冷却液。

## 学习内容

1. 机油、机油滤清器、空气滤清器、汽油滤清器的作用和类型;
2. 冷却液的作用、类型;
3. 按技术要求完成三滤、机油、冷却液的就车更换。

## 建议课时

8 课时



## 学习任务 更换三滤、机油、冷却液



### 学习过程

#### 一、任务描述

该项目要求了解机油滤清器、空气滤清器、汽油滤清器、冷却液的作用和类型,能按照维修手册规范,安全地进行检查和更换作业。

#### 二、资料收集

##### 1. 机油概述

发动机工作时,相对运动零件的摩擦表面需要均匀覆盖一层清洁的机油油膜,以减小摩擦阻力,减轻机件磨损,降低功率消耗,使发动机正常工作。如果机油已达到规定使用里程(时间)、已变质或变脏,其润滑、冷却、清洗、辅助密封等作用将会降低或丧失。机油应按规定时间或行驶里程更换,否则将加剧机件磨损,缩短发动机使用寿命。

##### 2. 机油的功用

- (1) 润滑。
- (2) 冷却。
- (3) 清洗。
- (4) 密封。
- (5) 防锈。

##### 3. 机油的类型和等级划分

(1) 机油分为汽油机油和柴油机油两种类型。

(2) 机油的级别有两种划分方法:即 API 品质等级(根据机油的品质性能)和 SAE 黏度等级(根据机油的黏度)。

###### ① 机油指数之一:级别。

机油的分类适用于汽油机的有:SA 级、SB 级、SC 级、SD 级、SE 级、SF 级、SG 级、SH 级、SJ 级,后一个英文字母越往后,档次越高,质量越好。适用于柴油发动机的有:CA 级、CB 级、CC 级、CD 级、CE 级、CF 级、CF.4 级、CG.4 级、CH.4 级,后一个英文字母越往后,其档次越高质量越好。一般在随车的说明书上,都会写清该产品推荐使用机油的级别。一般的 4S 店也会根据不同车型选择符合厂家标准的机油。如果车辆的说明书上写明,推荐 SF 级机油,那么一定要选择 SF 或 SF 以上级别的机油。

###### ② 机油指数之二:黏度指标。

机油黏度指标一般用“W”来表示。目前家庭轿车用户主要选择的是多级机油。常见的多级机油适用温度如下,消费者可以根据自己用车地的情况选择适合的多级机油,

如表 1-1 所示。

对应黏度的适应温度范围

表 1-1

黏度级号	适用气温范围(℃)	黏度级号	适用气温范围(℃)
5W/20	-45 ~ 20	15W/40	-25 ~ 40
10W/30	-30 ~ 30	20W/30	-20 ~ 30
10W/40	-30 ~ 40	20W/40	-20 ~ 40
15W/30	-25 ~ 30		

除了上面提到的普通机油,在市场上,我们还经常可以看到半合成机油和全合成机油。这两种机油也有上面提到的机油级别和黏度指标分类,且一般半合成机油和全合成机油的指标都会比普通机油高一些。

#### 4. 机油好坏简易鉴别法

(1) 观察法。取曲轴箱中的机油少许放于容器内,慢慢倾倒,边倒边观察其流动情况,如油流细长、均匀、有光泽,表明油中无胶结杂质,尚能继续使用;若油流断续且粗细不匀、混浊发黑,则应更换。

(2) 擦研法。从柴油机曲轴箱中取少许机油,用手指擦研,如手感有机械杂质或黏度太差,则应更换。

(3) 蒸发法。取一个厚铜片置于明火上加热几分钟,然后取机油试样少许,滴于热铜片上,如果机油一滴在铜片上就发泡飞溅,说明机油内含水较多;若机油滴在铜片上没有飞溅,而立即发出爆裂声,则说明机油内含有少量水,响声越强,则含水量就越多。

#### 5. 机油滤清器概述

机油滤清器可去除机油中的灰尘、金属颗粒、碳沉淀物和煤烟颗粒等杂质,保护发动机,如图 1-1 所示。如果机油滤清器已达到规定使用里程或时间,其滤清能力下降,机油中的杂质便会进入相对运动零件间隙中。因此,机油滤清器应按规定时间或行驶里程更换,否则,将加剧机件磨损,缩短发动机使用寿命。



图 1-1 机油滤清器

机油及机油滤清器的更换周期要依据汽车维修手册及具体的使用环境而定,一般为 5000km 或半年。

#### 6. 冷却液概述

发动机冷却液实际上是水与防冻液的混合液。在海平面上,水的沸点是 100℃,冰点是 0℃,含 66% 防冻液和 33% 水的混合液的沸点升高到 113℃,冰点降低到 -69℃。一般推荐使用含水和防冻液各为 50% 的混合液。

最常使用的防冻液是二醇基乙烯,这种防冻液为绿色,在各种气候条件下都能提供很好的防冻效果,但是有毒。也可使用其他的安全防冻液,如磷酸乙二醇基乙烯、有机酸



防冻液混合有机酸或硅树脂,颜色是橘红色,如图 1-2 所示。



图 1-2 防冻液

不论冷却液的成分如何以及使用何种防冻液,冷却系统里都会产生铁锈和水垢,在水套壁上的沉积物总会影响发动机的冷却效果。发动机温度变化将导致零部件膨胀和收缩,会使一些沉积物脱落并悬浮在冷却液中,污染冷却液,沉积物还会在狭窄通道处聚集,使通道更为狭窄,形成节流,又会进一步降低冷却系统的效果。因此,每隔一两年,就应该更换发动机的冷却液,并清洗冷却系统。

### 7. 空气滤清器概述

发动机在工作过程中要吸进大量的空气,如果空气不经过滤清器过滤,空气中悬浮的尘埃将被吸入汽缸中,就会加速活塞组及汽缸的磨损。较大的颗粒进入活塞与汽缸之间,会造成严重的“拉缸”现象,这在干燥多沙的工作环境中尤为严重。空气滤清器装在化油器或进气管的前方起到滤除空气中灰尘、砂粒的作用,保证汽缸中进入足量、清洁的空气。

空气滤清器一般有纸质和油浴式两种。近年来,由于纸质滤清器具有滤清效率高、质量轻、成本低、维护方便等优点,已被广泛采用。纸质滤芯的滤清效率高达 99.5% 以上,油浴式滤清器的滤清效率在正常的情况下滤清效率为 95% ~ 96%。目前轿车上广泛使用的空气滤清器是纸质滤清器,如图 1-3 所示。

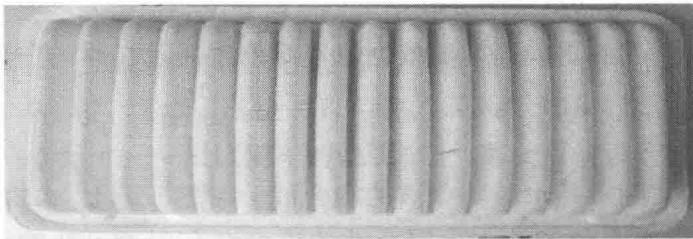


图 1-3 纸质空气滤清器

空气滤清器的更换周期要依据汽车维修手册及具体的使用环境而定,一般为 5000km 或半年清洁,10000km 或一年更换。

### 8. 汽油滤清器概述

汽油滤清器串联在供油管路上,有些车型将汽油滤清器安装在油箱内。当发动机工作时,将汽油中的杂质滤除,保证洁净的汽油进路汽缸中燃烧,提高燃料燃烧质量,减轻机件磨损。另外,可有效防止喷油器堵塞。

大多汽油滤清器用多孔陶瓷或微孔滤纸制造。陶瓷滤芯可重复使用,但不易清洗干净;纸质滤芯滤清效果好,制造成本低,仅作一次性使用,如图 1-4 所示。纸质汽油滤清器在现代汽车上应用上最为广泛。

汽油滤清器的更换周期要依据汽车维修手册及具体的使用环境而定,一般为 10000km 或 1 年。

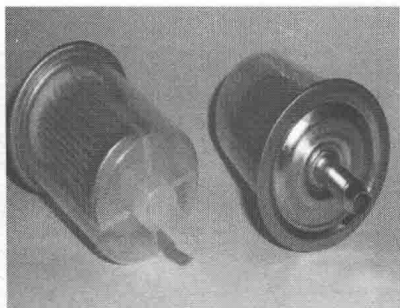


图 1-4 纸质汽油滤清器

### 三、任务准备

#### 1. 所需的工量具及材料

设备:举升机。

工量具:快速扳手、10mm、18mm 套筒、比亚迪 F3 轿车及维修手册。

材料:机油回收桶、油盘、转向盘护套、变速杆手柄套、脚垫和座位套。

#### 2. 检查更换机油、机油滤清器的操作流程

旋出机油加注口盖 → 举升车辆 → 旋出放油塞 → 待机油排完后拧紧放油塞 → 拆卸旧机油滤清器 → 安装新机油滤清器 → 降下车辆 → 加注机油 → 拧紧机油加注口盖 → 热车 → 检查机油量 → 举升车辆检查放油塞是否有泄漏 → 冷车再次检查机油量。

#### 3. 检查更换空气滤清器的操作流程

打开压紧卡扣 → 取出空气滤清器 → 清洁滤清器壳体 → 安装空气滤清器 → 扣上压紧卡扣。

#### 4. 检查更换汽油滤清器的操作流程

举升车辆 → 拆下汽油滤清器 → 按照箭头方向安装汽油滤清器 → 降下车辆 → 热车检查。

#### 5. 检查更换冷却液的操作流程

拆开散热器盖 → 举升车辆 → 旋开放水开关 → 待冷却液放排完后拧上放水开关 → 降下车辆 → 加注冷却液 → 盖上散热器盖 → 热车检查。

### 四、实施步骤

#### 1. 检查更换机油、机油滤清器

检查更换机油、机油滤清器的步骤如表 1-2 所示。

检查更换机油、机油滤清器

表 1-2

(1) 维修前准备:实施 5S 管理,做好维修工具及耗品准备	(2) 将车辆停驻在举升机平台中间位置,拉紧驻车制动器,将变速器置于空挡位置。打开发动机舱盖,安装翼子板布和前格栅栅保护罩。拧下机油加注口盖并用干净的清洁抹布盖住加注口
--------------------------------	--

续上表

(3)安全规范操纵举升机,将车辆举升到目标高度,确定车辆可靠停驻后,方可进入车下作业

(4)检查曲轴前、后油封、放油塞、油底壳衬垫等处是否有机油泄漏现象,油底壳是否存在变形现象。将机油回收桶,置于发动机油底壳放油塞的正下方



(5)使用 18mm 套筒、拧松放油塞



(6)用手缓缓旋出放油塞,确定螺纹已全部旋出后,快速移开放油塞,让机油流入回收桶内



(7)检查放油塞垫片是否损坏,如断裂要更换新垫片,当油底壳的排油孔不再滴油时,用手旋入放油塞



(8)使用 18mm 套筒,以规定的拧紧力矩拧紧放油塞。拧紧力矩:  $39 \pm 5 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。并用棉纱擦净放油塞和油底壳上的油迹



(9)使用机油滤清器扳手和快速扳手旋松机油滤清器,再用手旋下滤清器并放入废件回收桶中



(10)在新的机油滤清器的密封圈上均匀涂抹一薄层机油



续上表

(11) 用手竖直举起滤清器,将滤清器旋入其座上并用力拧紧。使用机油滤清器扳手和快速扳手转动滤清器 3/4 圈将其紧固



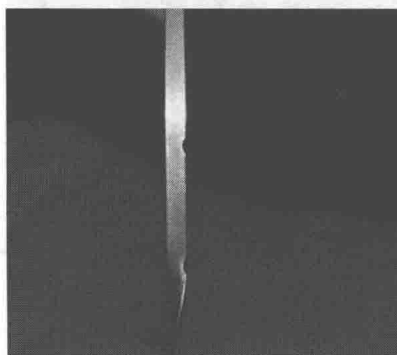
(12) 用棉纱擦净滤清器及其座上的机油。操纵举升机,将车辆平稳降落到地面上



(13) 旋下机油加油塞,当加注量接近机油桶容量(4L)的 3/4 时停止加注



(14) 加注机油 3min 后,拔出机油标尺,擦净刻度尺的油液,将其插入机油标尺套管内,再次拔出,检查机油标尺,油液应位于下刻度线中间偏上的位置



## 2. 热车检验

打开点火开关,起动发动机并保持运转 3 ~ 5min 之后,关闭点火开关,拔出机油标尺,擦净刻度尺的机油,然后将其插回套筒内,确定插入到位后,再次拔出机油标尺,观察油底壳中的油面在刻度显示的位置。如果油面显示于标尺的上下极限刻度线的中间偏上位置,为正常;偏下,则添加适量机油;高于上刻度线,应放出适量机油。操纵举升机,将车辆举升到适当高度。检查放油塞、机油滤清器等处是否漏油。操纵举升机将车辆平稳降落到地面上,关闭发动机舱,实施 5S 管理规程。

## 3. 检查更换空气滤清器

检查更换空气滤清器步骤如表 1-3 所示。





检查更换空气滤清器步骤

表 1-3


<p>(1)任务前准备:实施 5S 管理,准备更换工具和新的空气滤清器</p>	<p>(2)将车辆安全停放在维修工位,拉紧驻车制动器,安装防护挡件</p>
<p>(3)用手打开空气滤清器盖上的 2 个压紧卡箍</p> 	<p>(4)打开滤清器盖,轻轻取出空气滤清器芯</p> 
<p>(5)检查滤清器壳体是否有裂纹、变形和破损。将新的空气滤清器芯安放在滤清器壳下体的承座上(注意滤清器安装时的朝向)</p> 	<p>(6)盖上滤清器盖,按下压紧卡箍,将滤清器盖压紧在下体上</p> 

4. 检查更换汽油滤清器



检查更换汽油滤清器步骤如表 1-4 所示。

检查更换汽油滤清器步骤

表 1-4

<p>(1)任务前准备:实施 5S 管理,准备好更换工具及新的汽油滤清器。将车辆停驻在举升机平台中间位置。拉紧驻车制动器,变速器置于空挡。安装车辆防护挡件</p>	<p>(2)操纵举升机,将车辆举升到目标高度,确认车辆可靠停驻后,方可进入车辆下作业。用 10mm 的套筒拆除固定螺栓</p> 
---	--

续上表

<p>(3) 一手按住滤清器及其支架防止滤清器转动,一手按住卡扣,并用力转动油管向外拉,直到油管脱出取出汽油滤清器及支架</p> 	<p>(4) 确认滤清器在支架内的安装位置和方向后,双手拇指通过支架上的观察孔按压滤清器,双手的四指握紧支架外壳,用力将滤清器推出</p> 
<p>(5) 确认汽油滤清器壳上的箭头方向与燃油供给系统要求一致后,将新的滤清器用手压入支架的塑料夹具内</p> 	<p>(6) 将油管对准滤清器的接口,上下摆动油管的同时施加压力,使油管伸入到汽油滤清器位置,把 10mm 的螺栓固定在汽油滤清器上并拧紧</p> 

### 5. 热车检验


起动发动机,操纵举升机,将车辆举升到适当高度。检查汽油滤清器的进、出油管是否存在燃油泄漏。有泄漏,检修;无泄漏,则正常。

### 6. 检查更换冷却液

检查更换冷却液步骤如表 1-5 所示。

检查更换冷却液步骤

表 1-5

<p>(1) 任务前准备:实施 5S 管理,准备好更换工具和新的冷却液。将车辆停驻在举升机平台中间位置。拉紧驻车制动器,变速器置空挡位置。打开并支撑发动机机舱盖,粘贴翼子板和前格栅保护罩</p>	<p>(2) 检查冷却系统的软管是否有鼓包、裂纹和接口泄漏,散热器、暖风水箱、水泵、膨胀箱、汽缸垫、汽缸体和汽缸盖是否损坏泄漏</p> 
---	--