

## 项目一

# 汽车发动机结构与检修基础



### 学习目标

- ◎ 认识汽车总体构造和汽车类型。
- ◎ 掌握汽车发动机的种类，熟悉发动机的组成。
- ◎ 能正确说出四冲程发动机的工作原理。
- ◎ 能正确使用各种常用拆装工具。
- ◎ 掌握工作安全要领。
- ◎ 懂得工作现场的管理常识，对自己的学习和工作效果做出评价。



### 知识准备

#### 1. 汽车的含义。

汽车是由自身动力装置驱动，通常是指 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。

#### 2. 读图 1-1 典型轿车的总体构造，完成填空。

汽车通常由 \_\_\_\_\_、

\_\_\_\_\_、 \_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_ 4 部分组成。

#### 3. 汽车底盘由下列部分组成，各部分的作用是什么？

(1) 传动系统： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



图 1-1 典型轿车的总体构造



(2) 车辆识别代号标示的位置。

---



---



---



---

### 7. 汽车发动机的分类。

(1) 按工作行程可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(2) 按使用燃料种类可分为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(3) 按气缸数可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(4) 按气缸的排列方式可分为 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(5) 按冷却方式分类可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(6) 按进气方式分类可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

(7) 按着火方式分类可分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。

### 8. 解释下列基本术语的含义。

(1) 上止点：\_\_\_\_\_。

(2) 下止点：\_\_\_\_\_。

(3) 活塞行程：\_\_\_\_\_。

(4) 气缸总容积：\_\_\_\_\_。

(5) 压缩比：\_\_\_\_\_。

### 9. 汽油发动机的两大机构五大系统的作用是什么？

(1) 曲柄连杆机构由机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组等组成。它的功用是 \_\_\_\_\_

---



---

(2) 现代汽车大多采用顶置气门式配气机构，主要由气门组、气门传动组组成。其功用是 \_\_\_\_\_

---



---

(3) 汽油发动机燃料供给系统主要由汽油箱、电动汽油泵、汽油滤清器、电喷装置、空气滤清器、进气管、排气管、排气消声器等组成。其功用是 \_\_\_\_\_

(4) 润滑系统通常由润滑油道、机油泵、机油滤清器、油底壳和一些液压控制阀等组成。其功用是 \_\_\_\_\_。

(5) 水冷发动机的冷却系统通常由散热器、水泵、风扇、水箱、冷却水套、节温器等组成。其功用是 \_\_\_\_\_。

(6) 汽油发动机点火系统通常由电源、分电器、点火线圈和火花塞等组成。其功用是 \_\_\_\_\_。

(7) 起动系统主要由蓄电池、点火开关、起动机等组成。其功用是 \_\_\_\_\_。

柴油发动机和汽油发动机相比少了 \_\_\_\_\_ 系统。柴油发动机燃料供给系统功用是 \_\_\_\_\_。

10. 读图 1-2 某四缸四冲程汽油发动机的构造图，将对应的零件名称补充完整。

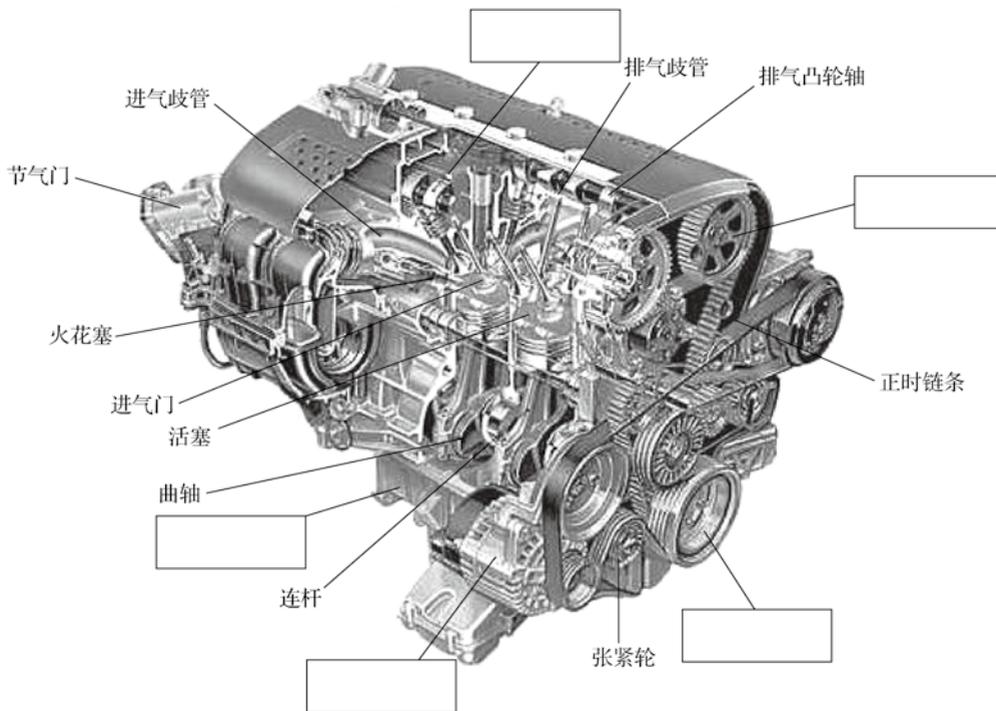


图 1-2 某四缸四冲程汽油发动机的构造图

### 11. 解读下列内燃机型号编制。

(1) 汽油发动机。

① BJ4A91S : \_\_\_\_\_。

② TJ376Q : \_\_\_\_\_。

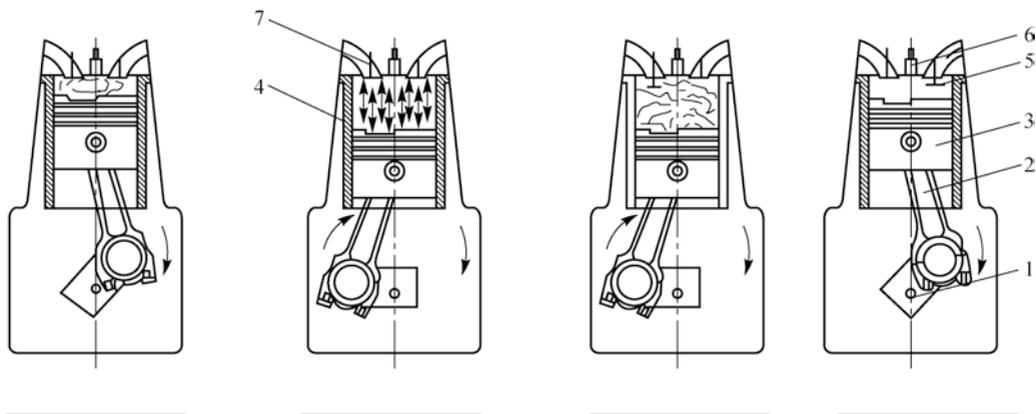
(2) 柴油发动机。

① 195 : \_\_\_\_\_。

② 61350 : \_\_\_\_\_。

### 12. 写出图 1-3 所示对应的行程。

四冲程汽油发动机每完成一个工作循环，需要经过进气、压缩、做功、排气四个冲程。



1—曲轴；2—连杆；3—活塞；4—气缸；5—进气门；6—火花塞；7—排气门。

图 1-3 四冲程汽油发动机行程

### 13. 发动机的性能指标有哪些？

发动机的性能指标可分为四大类：\_\_\_\_\_、有效性能指标、\_\_\_\_\_和其他性能指标。具体表现为发动机的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、运转性和耐久可靠性指标等。

### 14. 影响发动机工作性能的主要因素有哪些？

影响发动机动力性与经济性的主要因素。

(1) \_\_\_\_\_。

(2) \_\_\_\_\_。

(3) \_\_\_\_\_。

(4) \_\_\_\_\_。

影响机械损失及机械效率的主要因素。

(1) \_\_\_\_\_。

(2) \_\_\_\_\_。

(3) \_\_\_\_\_。

(4) \_\_\_\_\_。

(5) \_\_\_\_\_。

(6) \_\_\_\_\_。

**15. 汽车零件的损耗形式有哪些?**

汽车在工作过程中,其零件不可避免地要发生耗损,耗损形式主要有 \_\_\_\_\_、腐蚀、\_\_\_\_\_和 \_\_\_\_\_四类,其中 \_\_\_\_\_是最主要的耗损形式。

**16. 读图 1-4, 写出对应阶段。**

**17. 发动机维护的原则和目的有哪些?**

(1) 维护的原则: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 维护的目的: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。

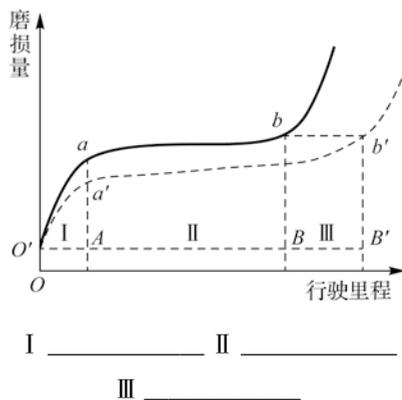


图 1-4 配合件的磨损规律曲线

**18. 读图 1-5 发动机大修工艺过程框图, 并将空白部分补充完整。**

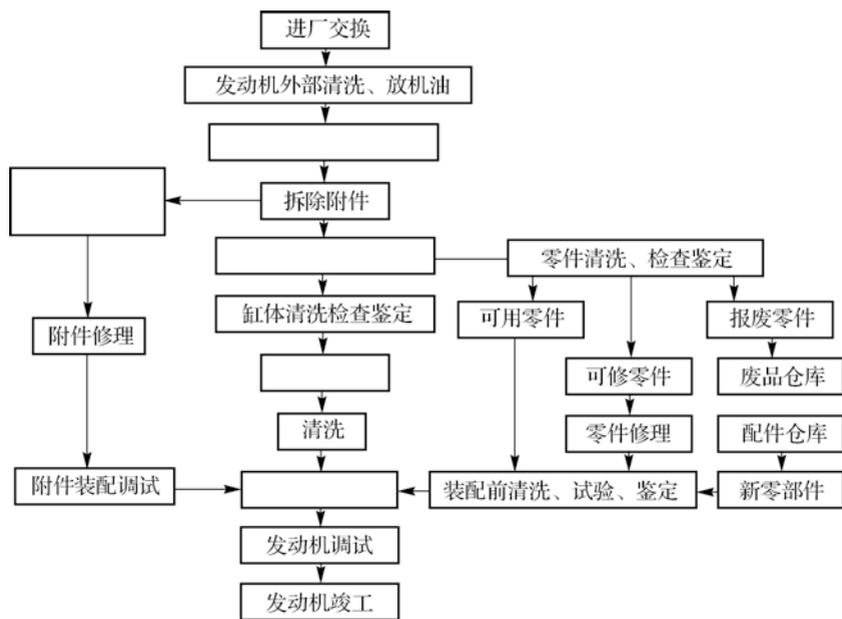


图 1-5 发动机大修工艺过程框图

## 19. 汽车零件的机械加工修复方法有哪些？

汽车零件的机械加工修复方法主要有 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

## 20. 什么是发动机的故障诊断？发动机诊断的基本方法有哪些？

发动机的故障诊断：\_\_\_\_\_。

发动机诊断的基本方法有 \_\_\_\_\_。

## 任务实施

### 一、认识汽车维修常用的手工工具并掌握其使用方法

#### 1. 任务目的描述

- (1) 认识汽车维修常用的手工工具，了解其名称并能正确使用这些工具。
- (2) 能积极主动参与任务，与小组成员团结协作，执行实训室“6S”规定。

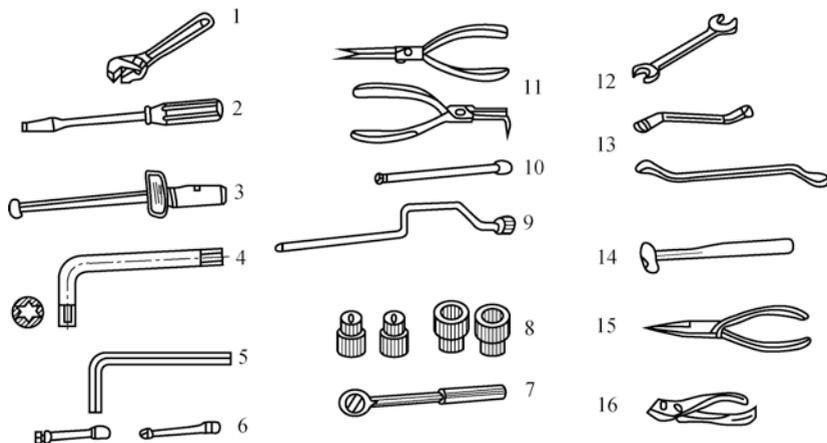
#### 2. 任务准备及操作方法

##### 1) 设备准备

发动机、手工工具。

## 2) 知识准备及操作

在汽车维修中,用于拆装零部件的普通工具有很多,如各种类型的扳手、套筒、旋具、钳子、锤子等,如图 1-6 所示。



1—活动扳手; 2—旋具; 3—扭力扳手; 4—内花键螺钉扳手; 5—内六角扳手; 6—短接杆;  
7—棘轮扳手; 8—套筒; 9—快速摇柄; 10—长接杆; 11—卡簧钳; 12—开口扳手;  
13—梅花扳手; 14—锤子; 15—尖嘴钳; 16—鲤鱼钳。

图 1-6 普通工具

(1) 扳手的使用。用于拆装螺栓和螺母的扳手有很多,如梅花扳手、开口扳手、套筒扳手、活动扳手、扭力扳手等。由于螺栓、螺母几乎均为标准件,所以扳手规格也几乎皆为标准的英制或米制。在选用扳手时,一定要注意扳手的开口尺寸,必须与螺栓或螺母的尺寸相符合。在进口汽车维修中,要注意扳手英制、米制的选择。扳手的选用原则为:先选用套筒扳手,其次为梅花扳手,再次为开口扳手,最后为活动扳手。在使用中,应使拉力作用在开口较厚的一边,以防止扳手损坏和滑脱。

① 梅花扳手、开口扳手、活动扳手的使用。梅花扳手、开口扳手、活动扳手使用方法如图 1-7 所示。

② 套筒扳手的使用。套筒扳手是一种组合工具,其套筒部分与梅花扳手的端头相同,适用于拆装位置狭窄或需要一定力矩的螺栓或螺母,

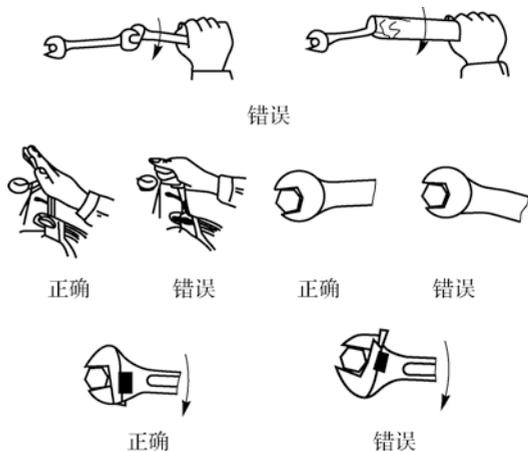


图 1-7 扳手的使用

如图 1-8 所示。套筒扳手主要由棘轮手柄、套筒、快速摇杆、接杆、接头等组成。根据需要,可以选用不同规格的接杆、手柄及套筒进行组合,用于不同场合。

③ 扭力扳手的使用。扭力扳手是一种可读出所施力矩大小的专用工具。通常可分为指针式扭力扳手和预调式铰接扭力扳手两种。扭力扳手不可在过载情况下使用,也不可受重物的撞击或挤压,以防指针变形影响精度。

④ 内六角扳手的使用。内六角扳手用来拆装内六角螺栓(螺塞),使用时必须与螺母的尺寸相符合,以免损坏内六角螺栓头部的内六角环孔。

(2) 旋具的使用。旋具有一字旋具、十字旋具、花头旋具三种。在汽车维修中,旋具用来旋松或旋紧头部带有沟槽的螺钉。旋具的使用如图 1-9 所示。

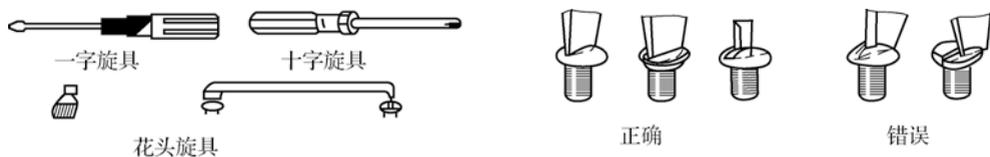


图 1-9 旋具的使用

(3) 锤子、钳子的使用。

① 锤子的使用。汽车维修中常用的锤子有钢制圆头锤、橡胶锤、黄铜软面锤等。使用锤子前必须检查锤头是否安装牢固,以防使用时发生事故。锤子的使用如图 1-10 所示。



图 1-10 锤子的使用

② 钳子的使用。钳子多用来弯曲或安装小零件、剪断导线等。钳子有很多类型及规格。汽车维修作业中常用的钳子有卡簧钳、鲤鱼钳、尖嘴钳、钢丝钳等,如图 1-11 所示。

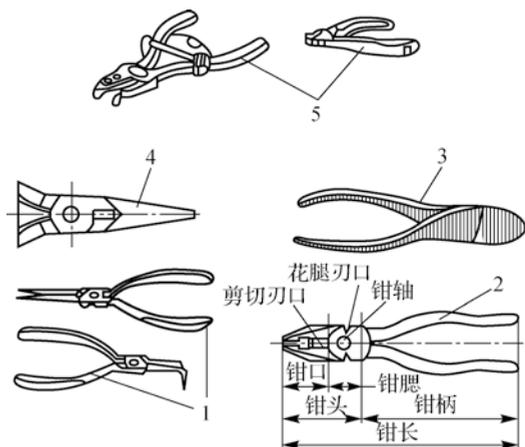
卡簧钳用于拆装带拆装孔的各种弹性挡圈,按用途可分为轴用卡簧钳、孔用卡簧钳及特种卡簧钳。

鲤鱼钳钳头的前部是平口细齿，可用来夹捏扁的或圆柱零件，钳口后部的刃口可剪切金属丝，也可弯扭小型金属棒料。钳片体所特有的结构，使操作时钳口的开度可以很方便地变化。

钢丝钳的用途和鲤鱼钳相仿，使用时没有鲤鱼钳灵活，但剪切金属丝的效果比鲤鱼钳好。

尖嘴钳因其头部细长，所以能在较小的空间操作，带刃口的可以剪切细小零件，使用时不可用力过大，修理仪表及电器时常选用尖嘴钳。

选用钳子时，一定要注意钳子的规格应该与工件规格相适合，以免损坏钳子。使用时应先将钳子上的油污擦净，以防工作时工件滑脱而导致事故，严禁用钳子代替扳手进行操作；也不允许用钳子敲击工件，以免损坏钳子。



1—卡簧钳；2—钢丝钳；3—鲤鱼钳；4—尖嘴钳；  
5—特种卡簧钳。

图 1-11 钳子的使用

## 二、认识汽车维修的专用工具并掌握其使用方法

### 1. 任务目的描述

- (1) 认识汽车维修的专用工具，了解其名称并能正确使用这些专用工具。
- (2) 能积极主动参与任务，与小组成员团结协作，执行实训室“6S”规定。

### 2. 任务准备及操作方法

#### 1) 设备准备

发动机、专用工具。

#### 2) 知识准备及操作

在汽车维修作业中，有些部位的拆装必须用专用工具才能顺利进行。常用的专用工具有以下几种。

(1) 活塞环拆装钳。活塞环拆装钳用于拆装活塞环。使用时，活塞环的开口正对拆装钳内侧，将拆装钳的环卡卡在活塞环的开口上，轻握手柄活塞环就可张开，使之从活塞环槽中拆出或装入，如图 1-12 所示。

(2) 气门拆装钳。在拆装气门时，将气门拆装钳的环形口（或叉形口）抵住气门弹簧座，螺杆头部顶在气门头部，转动手柄即可压缩气门弹簧，然后取

出气门弹簧锁环。再反方向转动手柄就可以很容易地取下气门弹簧和气门，如图 1-13 所示。

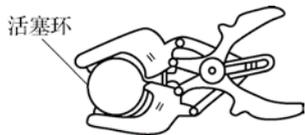


图 1-12 活塞环拆装钳

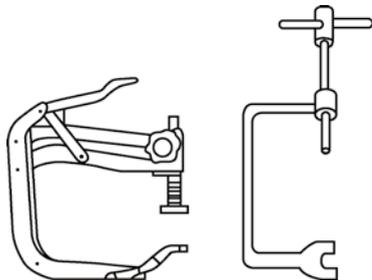


图 1-13 气门拆装钳

(3) 火花塞套筒。火花塞套筒为内六角筒式结构，筒身上加工有手柄穿入孔，用于拆装火花塞，如图 1-14 所示。

(4) 拉拔器。利用普通工具很难将过盈配合安装在轴上的齿轮或轴承等零件拆卸下来，必须用专用工具拉拔器才能顺利地拆卸工作，如图 1-15 所示。常用的拉拔器为手动式，使用时要在轴端与压力螺杆之间放一垫板，垫板与轴要对中，拉爪拉住要拆卸的零件，然后拧紧压力螺杆，即可从轴上拉下将要拆卸的零件。

(5) 千斤顶。在汽车维修作业时，经常需要将汽车或某些部件顶起，目前广泛使用的起重工具是推车式或立式液压千斤顶，它是最简单的起重设备，如图 1-16 所示。

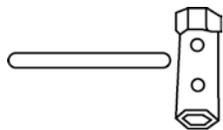


图 1-14 火花塞套筒

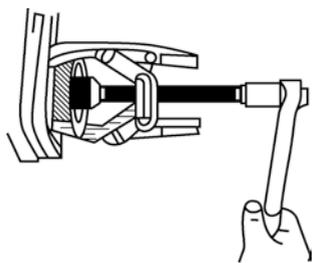


图 1-15 拉拔器



图 1-16 千斤顶

千斤顶的使用方法如下。

- ① 使用前必须检查各部分是否正常。
- ② 使用时应严格遵守主要参数中的规定，切忌超高、超载，以免油缸顶部发生严重漏油。
- ③ 顶起汽车前应将顶面擦拭干净，拧紧放油阀。将千斤顶放置在被顶部位



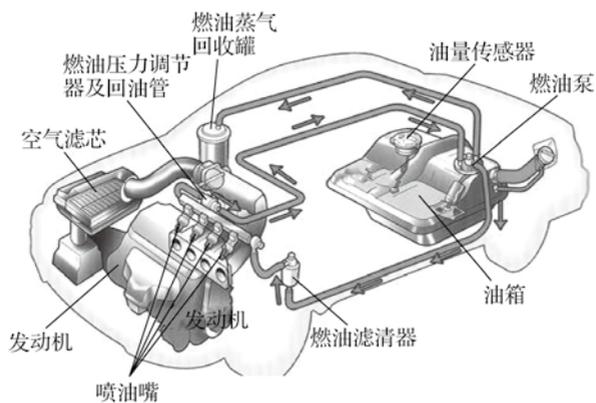


图 1-19 燃料供给系统

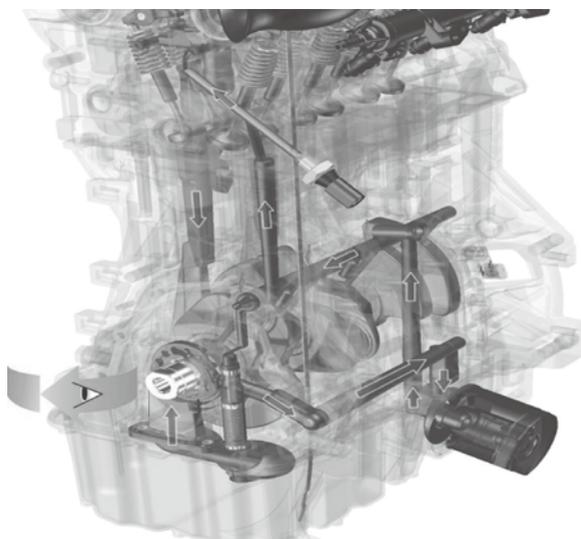


图 1-20 大众 EA211 发动机润滑系统

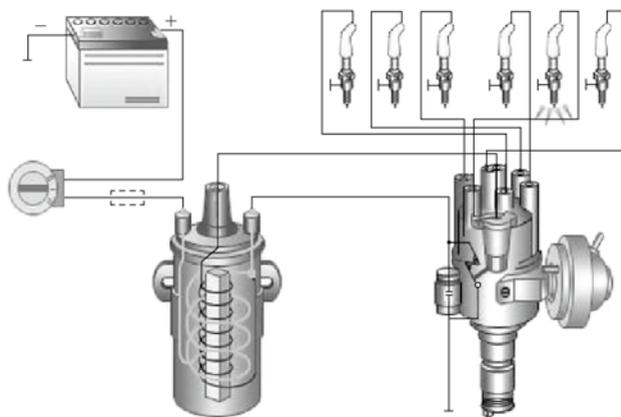


图 1-21 点火系统

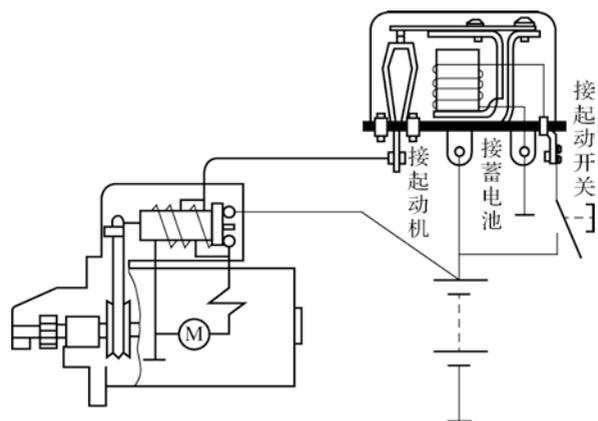


图 1-22 起动系统

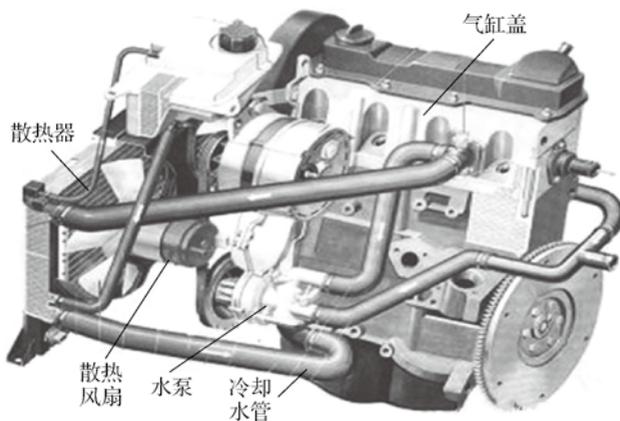


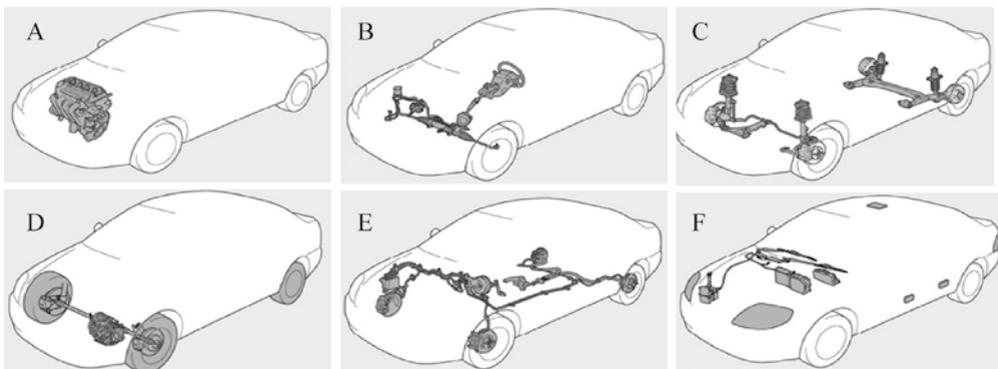
图 1-23 冷却系统

**操作工单**

班 级		组 别		姓 名	
任 务	汽车总体结构认知				
任务描述: 1. 描述汽车的分类; 2. 查找并识别车辆 VIN; 3. 查找并识别车辆铭牌; 4. 车辆结构认知。					
准备工作: 1. 整车 4 台; 2. 组合工具 4 套; 3. 手电筒 4 个; 4. 白板 4 块; 5. 维修手册 4 套; 6. 抹布 4 块。					
1. 整车识别。 实训车辆所属的类型是 _____, 驱动方式为 _____, 按驱动力分类为 _____。					

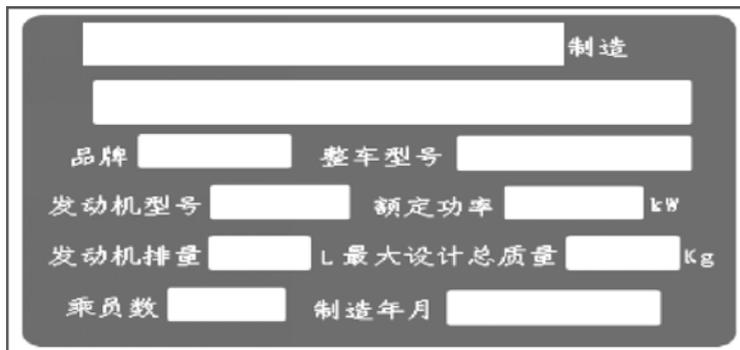
续表

2. 填写字母编号中总成部件或系统的名称，并在实训车辆上找到各总成部件。



A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_ D: \_\_\_\_\_  
 E: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_

3. 查找并识别车辆铭牌，记录铭牌上的信息。



4. 查找并识别车辆 VIN，记录 VIN 所在的位置和信息。

1) 车上可找到的 VIN 有 \_\_\_\_\_ 个，分别在： \_\_\_\_\_

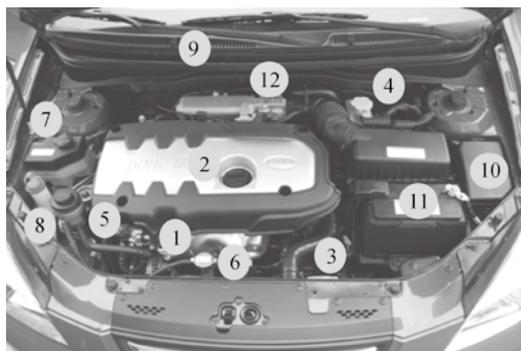
\_\_\_\_\_。  
 \_\_\_\_\_。

续表

2) 解释 VIN 的含义: LNBS CBAJ1BD000168

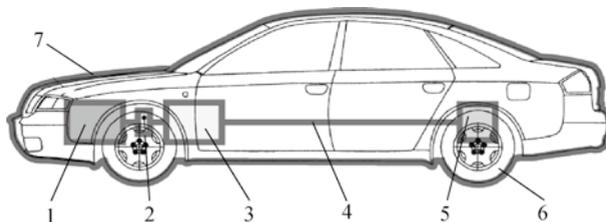
代码	含 义
LNB	
S	
C	
B	
A	
J	
1	
B	
D	
000168	

5. 结合实车, 参考以下图例, 认识发动机舱内的部件名称及安装位置。



发动机油加注口的编码是 \_\_\_\_\_  
 离合器、制动油的编码是 \_\_\_\_\_  
 水箱加注口的编码是 \_\_\_\_\_  
 防冻液辅助水箱的编码是 \_\_\_\_\_  
 玻璃清洁液的编码是 \_\_\_\_\_  
 雨刮器的编码是 \_\_\_\_\_  
 保险丝盒的编码是 \_\_\_\_\_  
 蓄电池的编码是 \_\_\_\_\_

6. 读懂下图, 写出以下数字表示的总成的名称。



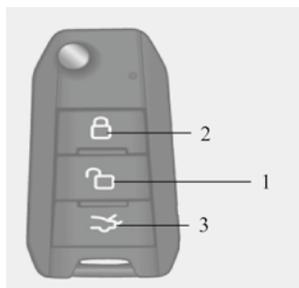
1: \_\_\_\_\_ 2: \_\_\_\_\_  
 3: \_\_\_\_\_ 4: \_\_\_\_\_  
 5: \_\_\_\_\_ 6: \_\_\_\_\_  
 7: \_\_\_\_\_

续表

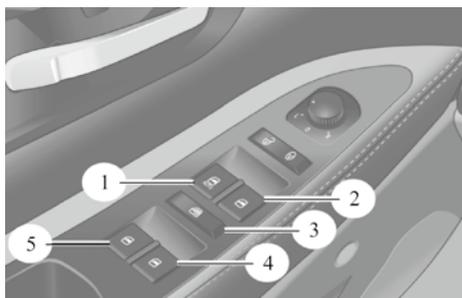
7. 车上开关位置确认 (找到位置后打√, 如果没有配备打×)。

<input type="checkbox"/> 油箱门开关	<input type="checkbox"/> 发动机舱拉手	<input type="checkbox"/> 后备箱开关
<input type="checkbox"/> 座椅及后视镜记忆开关	<input type="checkbox"/> 点火开关	<input type="checkbox"/> ESP 取消开关
<input type="checkbox"/> NIGHT PANEL 开关	<input type="checkbox"/> 后窗除雾开关	<input type="checkbox"/> 座椅加热
<input type="checkbox"/> 座椅通风	<input type="checkbox"/> 儿童门锁开关	<input type="checkbox"/> 备胎
<input type="checkbox"/> 随车工具	<input type="checkbox"/> 天窗开关	<input type="checkbox"/> 车内后视镜

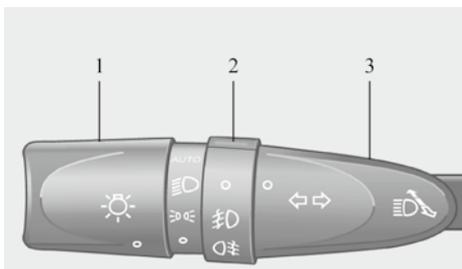
8. 功能描述, 操作使用。



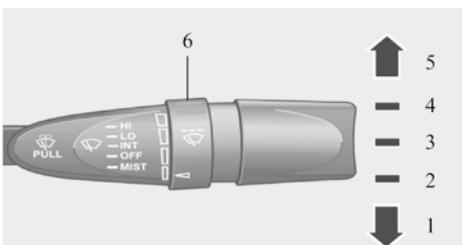
1: \_\_\_\_\_  
2: \_\_\_\_\_  
3: \_\_\_\_\_



1: \_\_\_\_\_  
2: \_\_\_\_\_  
3: \_\_\_\_\_  
4: \_\_\_\_\_  
5: \_\_\_\_\_

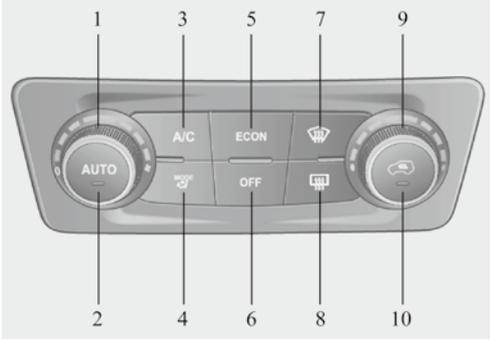
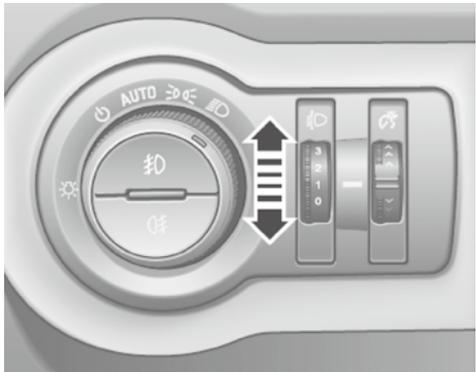


1: \_\_\_\_\_  
2: \_\_\_\_\_  
3: \_\_\_\_\_



1: \_\_\_\_\_  
2: \_\_\_\_\_  
3: \_\_\_\_\_  
4: \_\_\_\_\_  
5: \_\_\_\_\_  
6: \_\_\_\_\_

续表

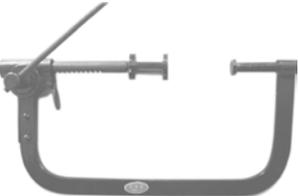
	<p>1: _____</p> <p>2: _____</p> <p>3: _____</p> <p>4: _____</p> <p>5: _____</p> <p>6: _____</p> <p>7: _____</p> <p>8: _____</p> <p>9: _____</p> <p>10: _____</p>
	<p>图中箭头表示什么含义？实车操作并观察什么地方会有变化。</p>
<p>总结评价。</p> <p>记录学习过程中遇到的其他问题及处理结果：</p>	

班 级		组 别		姓 名	
任 务	汽车拆装基本知识				
任务描述：					
1. 描述维修工具的名称； 2. 使用工具拆卸部件； 3. 操作举升机。					
准备工作：					
1. 车辆 4 台； 2. 组合工具 4 套； 3. 手电筒 4 个； 4. 白板 4 块； 5. 维修手册 4 套； 6. 抹布 4 块。					

续表

<p>工具识别</p> 	<p>名称: _____ 使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____ 使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____ 使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____ 使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____ 使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____ 使用要求描述:</p>

续表

	<p>名称: _____</p> <p>使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____</p> <p>使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____</p> <p>使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____</p> <p>使用要求描述:</p>
	<p>名称: _____</p> <p>使用要求描述:</p>
	<p>描述举升机的使用要点:</p>