

# 汽车修理实训指导书

主编：李凡彬

机电工程系汽车实验中心

2011年9月

## 目录

实训一 气缸盖的检修·····	1
实训二 气缸体的检修·····	3
实训三 连杆的检修·····	6
实训四 缸体、缸盖螺纹孔螺纹损伤修复·····	8
实训五 连杆衬套的修配·····	9
实训六 轴承的检修·····	10
实训七 曲轴的检修·····	12
实训八 气门与气门座圈的检修·····	14
实训九 润滑系的维护·····	17
实训十 冷却系的维护·····	19
实训十一 燃油系的维护·····	22
实训十二 发动机的总装·····	25
实训十三 离合器及操纵机构的维修·····	29
实训十四 离合器调整·····	30
实训十五 手动变速器的维修·····	31
实训十六 自动变速器拆装·····	33
实训十七 自动变速器的检修·····	35
实训十八 自动变速器的检查及试验·····	37
实训十九 万向传动装置的拆装与调整·····	40
实训二十 驱动桥的拆装与调整·····	42
实训二十一 转向桥与转向驱动桥的维修·····	44
实训二十二 车轮前束和最大转向角的调整·····	46
实训二十三 四轮定位·····	47
实训二十四 车轮拆装更换与轮胎的平衡试验·····	49

实训二十五 悬架系统主要零部件的维修·····	50
实训二十六 汽车转向系的检修·····	53
实训二十七 制动器和制动传动装置的维修·····	55



# 实训一 气缸盖的检修

## 一、实训目的

- 1、掌握气缸盖变形的检修和主要技术要求，以及气缸盖厚度和燃烧室容积的检测。
- 2、熟悉气缸盖裂纹的检修及修复方法。

## 二、实训工具、仪器与设备

丰田轿车发动机缸体、气缸盖与汽缸垫、水压机（最大压力为 1Mpa）、检验平台、直钢尺、塞尺、水平仪等等。

## 三、预习要求

丰田轿车发动机气缸盖面最大允许变形量

## 四、实训考前须知

- 1、采用磨（铣）削修整时，应尽量减少磨（铣）削量，以免过量减少燃烧室容积。
- 2、水压试验的压力不能过低，并且应该在彻底去除水垢的情况下进行。
- 3、镶配气门座圈、气门导管后，应进行水压试验，防止过盈量过大而造成裂纹。
- 4、注意平安文明生产。

## 五、实训内容及步骤

### 1、缸盖变形的检修

气缸盖的变形主要表现为翘曲。其变形程度可通过检测气缸盖下平面的平面度误差获得。

- (1) 将所测缸盖倒放在检验平台上。
- (2) 将直尺或刀形尺沿对角线和纵轴线贴靠在缸盖下平面上。
- (3) 在钢尺或刀形尺与缸盖下平面间的缝隙处，插入塞尺。塞尺所测的数值即为缸盖的变形量。
- (4) 气缸盖下平面的平面度误差，在整个平面上不大于 0.05mm。局部不平用刮研法修复。

### 2、气缸盖裂纹的检修

气缸盖裂纹的检查方法是采取水压试验或气压试验法，具体方法如下：

- (1) 将气缸盖、气缸体和气缸垫按要求装合在一起。
- (2) 将水压机水管接在气缸体进水口处，并将其他水口封住。

用水压机将水压入水套，压力应在 0.2~0.4MPa 时，保持 5min。假设气缸外表、燃烧室等部位无水珠出现，说明无裂纹。

- (3) 在受力和受热不大的部位假设出现裂纹，采用环氧树脂粘结法修复。受力较大的部位出现裂纹时，应采用焊接法修复。

### 3、燃烧室容积的检修

- (1) 装上气缸盖上的全部火花塞，并将待测气缸盖倒放在检测平台上，使其保持水平。
- (2) 用量杯向燃烧室注入 80%（体积分数）的煤油和 20%（体积分数）的机油的混合液体。
- (3) 参加量约为燃烧室体积的 95%时，停止加注。用中间带有圆孔的玻璃板盖在燃烧室平面上。
- (4) 再用注射器或滴管注入混合油，直至液面与玻璃板相接触。
- (5) 注入量即为燃烧室容积。假设活塞顶部有凹坑，还应测量凹坑的容积。

### 4、气缸盖厚度的检修

- (1) 将待测气缸盖平放在检测平台上。
- (2) 用游标高度尺测量缸盖的厚度。
- (3) 假设气缸盖厚度仍在规定范围内，可对气缸盖进行修磨；假设厚度过小应更换。

### 5、气缸盖与进排气歧管结合平面（侧平面）的检修

IUZ—FE 平面度误差 $\leq$ ；IMZ 平面度误差 $\leq 0.08$ ；5S—FE 平面度误差 $\leq 0.08$ ；2TZ—FE 平面度误差 $\leq$ 。超过后应修磨。当修磨量  $>$  应更换。

## 实训二 气缸体的检修

### 一、实训目的

- 1、熟悉气缸体上平面及气缸体裂纹的检修方法。
- 2、掌握气缸圆度、圆柱度，气缸体上下平面平行度的检测和气缸修理尺寸确实定。

### 二、实训仪器与设备

丰田轿车发动机气缸体、气缸盖与气缸垫，钢直尺或刀形尺、塞尺、游标高度尺、弹簧秤和游标卡尺；检测平台、内径百分表与量程为 75~100mm 的外径千分尺；最大量程为 1Mpa 的水压机及常用工具

### 三、实训考前须知

- 1、在准备工作阶段，要彻底去除缸体的油污、低碳、水垢等。

2、修磨气缸体上平面时，磨削量不要太多，以免缸体报废。

- 3、不要在发动机修理台架上测量气缸的内径，以防因缸体被夹紧变形而测量不准。
- 4、测量气缸时，一定要保持测量杆与气缸中心线垂直。
- 5、气缸磨损超过最大一级修理尺寸时，应镶配缸套。
- 6、只要有一缸需要镗、磨或更换缸套，其余各缸应同时更换，以保持发动机各缸一致性。
- 7、注意平安文明生产。

#### 四、实训内容及步骤

##### 1、气缸体上平面的检修

气缸体的变形主要表现为翘曲。检测方法如下列图

##### 2、气缸体裂纹的检修

气缸体裂纹的检修方法和气缸盖相同。

##### 3、气缸磨损的检修

(1) 测量部位。选用适当量程的内径百分表，按下列图所示的部位和要求进行测量。在气缸体的上部为距上平面 10mm 处、气缸中部，以及气缸下部距缸套下部 10mm 处，各取三点，按①、②两个方向分别测量气缸的直径。

(2) 磨损程度衡量指标。一般车型的磨损程度用圆度、圆柱度误差两个指标衡量。轿车采用标准尺寸与气缸最大尺寸的差值来衡量。

##### (3) 测量气缸的方法

① 气缸圆度的测量。选择适宜的量杆，并使其压缩 1~2mm，以流出测量余量。将测量杆深入气缸中，微微摆动表杆，使测量杆与气缸中心线垂直，量缸表指示最小读数，即为正确的气缸直径。用量缸表在①向（垂直于曲轴方向）测量，旋转表盘使“0”刻度对准大表针；然后将测杆在此横截面上旋转 90 度，此时表针所指刻度与“0”位刻度之差的 1/2，即为该气缸的圆度误差。

② 气缸圆柱度的测量。用量缸表在 A 部位①向测量，并找出正确直径位置。旋转表盘，使“0”刻度对准大指针。然后，依次测出其他五个数值，取六个数值中最大值的一半作为该气缸的圆柱度误差。

③ 气缸磨损尺寸的测量。一般发动机最大磨损尺寸在前后两个缸的上部，应重点测量这两个缸。测量时，用量缸表在 A 部位①向测量，并找出正确气缸直径的位置。旋转表盘，使“0”刻度对准大指针，并观察小指针所处位置。取出量缸表，将测杆放置与外径千分尺的两测头之间。旋转外径千分尺的活动测头，使量缸表的大指针指向“0”

，且小指针处于原来的位置（在气缸中所指示的位置）。此时，外径千分尺的尺寸即为气缸的磨损尺寸。按此找出该发动机气缸的最大磨损尺寸。

#### （4）气缸修理级别（尺寸）确实定

气缸磨损超过允许限度后，或在缸壁上有严重划伤、沟槽和麻点时，应将气缸按修理级别镗削修理，并选配与气缸修理尺寸相符合的活塞或活塞环。气缸修理尺寸可按下式进行：

修理尺寸=气缸最大磨损直径+镗磨余量（镗磨余量一般取0.10~）

计算出的修理尺寸应与修理级别相对照。假设与某一修理级别数值相等，可按某级数修理；假设与修理数值不相符，应按向上靠近大的修理数进行气缸的修理。

#### （5）气缸修复后的检测

①圆度及圆柱度的检查。

②配缸间隙的检查。

#### （6）气缸体上下平面平行度的检测

①以气缸体底平面为根底，将其放在检测平台上。

②用游标高度尺分别测量气缸体对角线的高度差，平行度误差不超过规定值。

## 实训三 连杆的检修

### 一、实训目的

- 5、掌握连杆外观检验的内容，并能判断连杆能否继续使用。
- 6、掌握连杆弯、扭曲及弯曲变形并存的检验方法。
- 7、能够进行弯曲，扭曲及弯曲变形并存的校正。

### 二、实训仪器设备

连杆、与连杆配套的活塞销、连杆校正器、连杆检验器及塞尺

### 三、实训考前须知

- 1、连杆校正时，假设弯曲、扭曲变形并存，一定要先校正扭曲，后校正弯曲。
- 2、有些车型的连杆螺栓预应力螺栓，拆卸后必须更换。

### 四、实训内容及步骤

#### 1 连杆的外观检验

- （1）连杆体、轴承盖等不得有裂纹和损伤。
- （2）轴承盖与轴承座应紧密配合，结合面无损伤，定位槽无损伤。

(3) 用塞尺检查连杆大头两端面与曲柄壁间隙应符合规定，否那么予以更换。

(4) 检查连杆螺栓及螺母。如螺纹有损伤、螺栓有裂痕或有明显的缺陷、螺栓拉长变形，或螺栓、螺母相互配合间隙过大，有明显松旷，应更换。

## 2 连杆变形的检验

连杆弯、扭的检验应在连杆检验器上进行，如图下列图所示

## 3 连杆弯、扭的校正

(1) 对弯曲的连杆，可用压床或校正器的校弯曲工具压直。校正工具见下列图：

(2) 对于扭曲的连杆，可夹在台虎钳上，用校正器上的校正工具校正，没有校正工具时，用长柄板钳、管子钳等也可以校正。

## 4 连杆的选配

(1) 连杆应尽量成组更换。需要但只更换时，须保证连杆质量差不大于 3g。

(2) 连杆、连杆螺栓及螺母的结构，要与发动机的型号相适应。

# 实训四 缸体、缸盖螺纹孔螺纹损伤修复

## 一、实训目的

正确利用钻孔、攻螺纹及镶套方法，修复缸体、缸盖上损坏的螺纹孔。

## 二、实训仪器设备

丰田发动机气缸体或缸盖、量具、丝锥和钻头

## 三、实训考前须知

操作规程符合要求，平安操作，正确使用量具。

## 四、实训内容及步骤

### 1 镶套修理螺纹孔

在发动机修理作业中，由于拆装不当或螺纹在工作中磨损造成螺纹损坏的，均可采用镶套法修理。假设螺纹孔周围及螺栓紧固部位附近龟裂现象严重时，应更换缸体。具体修理步骤如下：

(1) 首先用目测或将螺栓、火花塞旋入螺孔的方法，检验螺孔的损伤。要求缸体上螺纹的损伤不得多于 2 牙，缸盖上装火花塞的螺孔螺纹损伤不得多于 1 牙，否那么需要修复。

(2) 镶套修理时，将损坏的螺纹孔扩大，并按规定攻出螺纹。

(3) 选取装有外螺纹的螺套，它的内螺纹与原螺纹孔的螺纹尺寸相同，外螺纹那么应和螺孔扩大后攻制的螺纹尺寸相同。必要时，可以在螺套外面加止动螺钉，防止螺套松动。

## 2 缸体、缸盖上的螺纹孔钻孔攻螺纹方法修复

在缸体、缸盖的强度允许螺纹不影响发动机技术状况的条件下，某些损伤的螺纹孔可以直接用钻孔、攻螺纹的方法修复螺纹。具体步骤如下：

(1) 首先观察测量损坏螺纹孔。观察损坏螺纹孔周围有无水道，假设无水道那么可直接使用钻孔、攻螺纹法修复。

(2) 选择钻头和丝锥。根据测量出的螺纹孔尺寸，选择适宜的钻头和丝锥。

(3) 钻孔。钻孔工艺正确，不能钻斜、钻偏。

(4) 攻螺纹。攻螺纹工艺正确，螺纹质量符合要求。

(5) 选择螺栓或螺钉。螺栓能顺利地拧入螺纹孔，且锁止可靠。

# 实训五 连杆衬套的修配

## 一、实训目的

(1) 了解连杆衬套的选配要求。

(2) 熟悉连杆衬套的铰削、研磨过程。

## 二、实训仪器设备

连杆衬套、丰田轿车连杆、机油少许、连杆铰刀、台虎钳

## 三、实训考前须知

(1) 有些车型的连杆无须铰削，直接更换。

(2) 铰削连杆衬套时，注意每次进给量不要太大，同时还要考虑到研磨量，以免报废。

(3) 连杆衬套压入连杆小头时，一定要保持油孔相对，保证润滑。

## 四、实训内容及步骤

### 1、选杆衬套的选配

发动机大修，更换活塞、活塞销的同时，必须更换连杆衬套。连杆衬套与连杆小头应有一定的过盈量。新衬套的压入可在台虎钳上进行。压入前，应检查连杆小头有无毛刺，以免擦伤衬套外圆。压入时，衬套倒角应朝向连杆小头倒角一侧，并将其放正，同时对正衬套的油孔和连杆小头的油孔。

### 3、连杆衬套的铰削

活塞销与连杆衬套的配合间隙或接触面积不符合技术要求时，应更换新衬套。可以进行手工铰削衬套，使其满足要求。铰削程序如下：

(1) 选择铰刀。根据活塞销实际尺寸选择，将铰刀夹紧在台虎钳上，并与钳口平面保持垂直。

(2) 微调铰刀。将连杆小端套入铰刀内，与铰刀吻合，以切削刃露出衬套 3~5mm 为宜。铰削量不得过大，以免铰削时出现摆动，铰出不正常的棱坎或喇叭口。

(3) 铰削

(4) 配对研磨。在铰削或磨削时，应留有研磨余量。将活塞销装入连杆衬套内配对研磨，并加少量机油；将活塞销夹持在台虎钳上，沿活塞销轴线方向扳动连杆，应无间隙感觉。参加机油扳动时，无“气泡”产生；把连杆置于与水平呈 75°角时，应能停。

## 实训六 轴承的检修

### 一、实训内容

- 1、掌握曲轴主轴承、连杆轴承径向间隙及轴向间隙的检测方法。
- 2、熟悉轴承耗损形式及选配要求。

### 二、实训器材和用具

活塞连杆组和曲轴飞轮组完整的丰田轿车发动机。磁座百分表、塑料间隙规塞尺及常用工具。

### 三、实训考前须知

- 1 检测曲轴主轴承和连杆轴承的间隙时，必须严格按照规定力矩拧紧轴承盖，否则测量值不准确。
- 2 在测量径向间隙时，不得转动曲轴。
- 3 有些车型发动机轴承为直接选配，不允许刮配。

### 四、实训内容及步骤

#### 1 轴承的外观检查

检查曲轴主轴承和连杆轴承是否有严重磨损、烧伤、刮伤或疲劳剥落等现象。出轴承的异常磨损。对于曲轴止推垫片，假设发现摩擦面拉伤、变色、翻边等现象，应更换。

#### 2 轴承的选配

(1) 根据轴径的修理尺寸，选用曲轴轴径同一级修理尺寸的轴承。

(2) 轴承厚度应符合规定。新轴承装入座孔内，上、下两片的两端均应高于结合面

0.05mm

保证轴承与座孔贴合紧密，提高散热效果。

(3) 定位凸点完整。轴承反面光滑无斑点，um

(4) 弹性适宜无哑声。把新选用的轴承放入轴承座后, 要求轴承的曲率半径大于轴承孔的曲率半径, 以保证轴承装入轴承座后, 与轴承紧密贴合。

### 3 连杆轴承间隙的检测

(1) 拆下连杆轴承盖, 清洗轴承和连杆轴径。

(2) 如图如下所示, 将塑料间隙规沿轴向放置在连杆轴径或轴承上。

(3) 装上连杆轴承盖, 以规定的力矩拧紧, 此时不得转动曲轴。

(4) 重新拆下连杆轴承盖。 j

(5) 将轴承盖与轴径间被压扁的塑料间隙规取出, 将其压扁的宽度与印制刻度相比拟, 就可得出连杆轴承的径向间隙值。 I

(6) 将连杆轴承盖按正常顺序装配到曲轴上, 用磁座百分表测量连杆轴承盖的侧面与曲柄之间的间隙, 最大应不超过使用极限, 否那么应更换连杆总成。

### 4 曲轴轴承间隙的检测

(1) 拆下曲轴轴承盖, 清洗并擦净轴承和曲轴轴径。 I

(2) 如图下列图所示, 根据轴承宽度, 沿轴向在曲轴轴径与轴承之间放上等长的塑料间隙规(方法同前)。

(3) 安装轴承盖, 以规定力矩拧紧, 不得转动曲轴。

(4) 拆下轴承盖, 将轴承盖与轴径间被压扁的塑料间隙规取出, 将其压扁的宽度与印制的刻度相比拟, 就可得出曲轴轴承的径向间隙值。 1

(5) 将主轴承盖按规定装合紧固, 把百分表装在缸体上, 用撬棍别住曲轴, 使其不能转动, 测量曲轴的轴向间隙, 最大应不超过规定值。假设此间隙超差, 那么应更换曲轴止推垫片。

## 实训七 曲轴的检修

### 一、实训目的

1 掌握曲轴磨损、弯曲、扭曲的检测方法。

2 熟悉曲轴易产生裂纹的部位、原因及检查方法。

### 二、实训器材和用具

丰田发动机曲轴、机油少许、压力机、检测平台及与曲轴相配套的 V 形铁, 磁座百分表、外径千分尺及游标高度尺。

### 三、实训考前须知

1 曲轴的材质不同, 冷压校正时操作要求不同。注意防止曲轴折断或出现新的裂纹。

2 注意区分轴颈径向圆跳动误差、曲轴轴线的直线度误差及弯曲度等指标之间的关系。

3 测量曲轴轴颈尺寸及圆度、圆柱度误差时，应与油孔错开。

## 五、实训内容及步骤

将待检测的曲轴上的油污、积炭、锈迹等彻底清洗干净。

### 1 曲轴裂纹的检验

曲轴裂纹一般出现在应力集中处，如主轴颈或连杆轴颈与曲柄臂相连的过渡圆角处，表现为横向裂纹。也有在轴颈中的油孔附近出现轴向延伸的裂纹。常用检查方法有：磁力探伤仪检查、超声波探伤及浸油敲击法等。

### 2 轴颈磨损的检修

曲轴轴颈的检验。检验曲轴轴颈磨损量，测量主轴颈及连杆轴颈的圆度和圆柱度，判定是否需要磨修及磨修的修理尺寸。检验方法如下：用外径千分尺先在油孔两侧测量，然后旋转 90 度再测量，同一截面最大直径与最小直径之差的 1 / 2 为圆度误差；轴颈各部位测得的最大与最小直径差的 1 / 2 为圆柱度误差。圆度、圆柱度误差大于 0. 020mm 时，应按修理尺寸磨修。

### 3 弯曲变形的检修

(1) 弯曲变形的检验。将曲轴的两端用 V 形块支承在检测平板上；用百分表的触头抵在中间主轴颈外表，转动曲轴一周，百分表上指针的最大与最小读数之差，即为中间主轴颈对两端主轴颈的径向圆跳动误差(通常也用指针的最大与最小读数差值之半作为直线度误差或弯曲度值)。丰田轿车发动机曲轴的直线度误差不大于 mm，否那么进行冷压校正或更换曲轴。

(2) 曲轴的冷压校正。曲轴冷压校正通常在压力机上进行。将曲轴放在压力机工作平板的 V 形块上，在压力机的压杆与曲轴轴颈之间垫以铜皮，防止压伤曲轴轴颈工作外表。对于钢制曲轴，压弯量应为曲轴弯曲量的 10~15 倍，并保持 1. 5—2min 后再释放。弯曲变形较大时，需屡次反复进行，直到符合要求。曲轴校正需进行时效处理，即将曲轴放置 10~15 天，再重新检校 或将冷压后的曲轴加热至 300—500℃，保持 1~1. 5h。对于球墨铸铁曲轴，压校变形量不得大于变形量的 10 倍。

### 4 扭转变形的检修

(1) 曲轴扭转变形的检验。将曲轴两端的主轴颈放在检测平板的 V 形块上，使曲轴上相同曲拐位置的连杆轴颈转至水平。用百分表或游标高度尺测出相对应的两个连杆轴颈的高度差。

(2) 曲轴扭转变形的修复。由于扭转变形量一般很小，可在修磨曲轴轴颈时予以修正。

## 实训八 气门与气门座圈的检修

### 一、实训目的

1 了解气门外观检验的内容及报废条件。

2 掌握气门弯曲变形及磨损的检验方法及主要技术要求。

3 掌握气门座圈的铰削、研磨工艺，以及气门与座圈的密封性检查。

### 二、实训器材和用具

配气机构完整的丰田轿车发动机气缸盖、气门修磨机、气门座圈铰刀、检测平台、量程为0~25mm的外径千分尺、带表架的百分表、V形铁(与气门相适用)、足量研磨膏。

### 三、实训考前须知

1 测量气门杆的弯曲变形时，应使其支撑稳妥，百分表架牢靠无晃动。

2 铰削气门座圈时，一定要按照角度顺序的要求铰削，以免座圈报废。

3 气门座圈工作位置低于原平面1.5mm时，应更换气门座圈。

4 铰削、研磨后，必须彻底清洁，不得有残留的金属屑与研磨材料。

### 五、实训内容及步骤

#### 1 气门的检修

(1)外观检验。气门有裂纹、破损或严重烧蚀时，应更换气门。

(2)气门杆弯曲和气门头部歪斜的检验。气门杆的弯曲变形检验：

①将气门支承在两个距离为100mm的V形块上，用百分表触头测量气门杆中部的弯曲度。气门旋转一周，百分表上最大与最小读数之差的1/2为直线度误差。其值大于0.03mm时，应予以更换或校正。

②在气门头部，工作锥面用百分表测量。转动气门头部一圈，百分表上最大读数与最小读数之差的1/2为倾斜度误差。其值大于0.02mm时，应予以更换。

(3)气门杆磨损检验。气门杆的磨损可用外径千分尺进行测量。气门杆径向磨损量大于规定时，应予以更换。

(4)气门杆端面磨损检验。用钢直尺在平台上检查气门的长度。轴向磨损量大于规定时应予以更换。假设轴向磨损未超过极限值，而杆端面出现不平、疤痕时，可用气门光磨机修磨。

(5)气门工作面磨损检验。气门头部工作面假设有斑点、严重烧蚀等，可用气门光磨机修磨。

(6)气门的修磨。修磨气门通常在气门光磨机上进行。

①气门光磨后，气门头最小边缘厚度，进气门、排气门不得小于0.50mm，否则应更换气门。

②修磨后，气门工作锥面对气门杆轴线的斜向圆跳动，应不大于0.03mm，否则予以更换。

## 2 气门座圈的检修

将气门座圈清理干净并检查工作面。气门座圈工作面磨损变宽超过1.4mm，工作面烧蚀出现斑点、凹陷时，应进行铰削与修磨。

### (1) 气门座圈的铰削

①根据气门直径选用适宜的气门座铰刀，根据气门导管内径选择适宜的铰杠，并插入气门导管内，无明显旷动为宜。

②用砂布垫在铰刀外表，砂磨气门座圈工作外表的硬化层。

③用与气门工作面锥角相同的铰刀铰削工作锥面，直到将烧蚀、斑点等铰除为止。

④在新气门或修磨过的气门锥面上，涂一层红丹油，检查接触面的位置，应在气门锥面。

⑤如果接触面偏上，那么应用30度铰刀铰削，使接触面下移；如果接触面偏下，那么应用75度铰刀铰削，使接触面上移。

⑥用45°细铰刀，或铰刀下面垫上细砂布铰磨，以降低接触外表粗糙度值。

### (2) 气门的研磨

①清洗气门座、气门及气门导管，并在气门顶部做标记。

②在气门工作面上涂以薄层研磨砂，气门杆上涂以清洁机油，插入气门导管内。

③变换气门与座圈的位置，正确研磨。

④粗研磨完毕清洗各部位，用细研磨砂研磨，直至工作面出现一条灰色无光的环带为止。

⑤洗净研磨砂，涂以机油，继续研磨数分钟。

### (3) 气门与气门座圈密封性检查

①检查前，将气门与气门座圈清洗干净，在气门锥面上用软铅笔沿轴向均匀地划上假设干条线，然后与气门座圈接触。略压紧并转动气门90°，取出气门，检查铅笔是否被切断。假设被切断，说明密封性良好，否则应重新研磨。

(4) 气门座圈的镶配。气门座圈工作面低于气门座圈时，应更换气门座圈。气门座圈修磨前，应确定其最大允许修磨尺寸。确定方法：插入气门并压紧在气门座上。测量气门杆尾部与缸盖上边缘的距离，减去进排气门长度的最小尺寸，即为最大允许修磨尺寸。

## 实训九 润滑系的维护

### 一、实训目的

- 1 正确、熟练地检测、拆装油泵。
- 2 正确运用不分解总成判断油泵工作性能的方法及检测机油压力开关工作性能。
- 3 正确进行机油油量的检查及机油滤清器和机油更换。

### 二、实训器材和用具

丰田轿车发动机、丰田油泵(带集滤器)、蓄电池、机油压力表、外径千分尺、塞尺、90度角尺、外径千分尺、游标卡尺、开口扳手, 机油、汽油,、干净棉纱、导线数根、洗件盆、盛油器皿。

### 三、实训考前须知

出厂时, 发动机已加好机油。再添加时, 必须使用同一牌号的机油。

### 四、实训内容及步骤

#### 1 发动机机油的检查

(1) 检查机油量。拔出机油量油尺, 检查油面应在“L, ’ 和“F”之间。如油面过低, 应检查有无漏油现象, 然后加注规定的机油至“F”标记。

(2) 检查机油质量。取样检查机油是否变质、含水、变色或变稀。如机油质量变差, 应按规定更换机油。

#### (3) 检查机油压力

①拆下机油压力开关并安装上机油压力表。

②使发动机加热至正常工作温度。

③检查机油压力: 怠速时 $>29\text{kPa}$ ;  $3000\text{r}/\text{min}$ 时  $245\sim 490\text{kPa}$ 。

④拆下机油压力表, 重新装上机油压力开关。在2~3个螺纹牙上涂一层粘结剂, 粘结材料为08833--00080或相当材料, 拧紧力矩为 $15\text{N}\cdot\text{m}$ 。

⑤起动发动机检查是否漏油。

#### 2 机油的更换

(1) 拆下发动机机油加注口盖。

(2) 拆下放油螺塞, 把旧机油放入容器内。

(3) 清洗或使用新的密封垫, 按规定力矩拧紧放油螺塞。

(4) 按规定选用机油, 并从加注口参加规定油量。一般化油器式发动机选用

SC、SD 或更高级机油，燃油喷射发动机选用 SG 或更高级机油。

(5) 在机油加注口盖上安装密封垫，装上加注口盖。

(6) 起动发动机，检查有无漏油。

(7) 再检查机油量，视情况加注。

### 3 机油滤清器的更换

正常行驶的汽车，滤清器应每 10000KM 时更换。在恶劣条件下行驶的汽车，应酌情缩短更换里程。机油滤清器的更换发放如下：

(1) 放出发动机机油。

(2) 拆下机油滤清器。 j

(3) 检查并清洁机油滤清器安装面。 I

(4) 用清洁的机油涂在滤清器密封垫上。 I

(5) 用手轻轻的拧进机油滤清器，直到感觉有阻力时，再用 SST、09228—07500、09228—06500 将机油滤清器拧紧 3 / 4 圈。

(6) 重新将机油参加发动机。

(7) 起动发动机，检查有无泄漏。

(8) 停机后，再检查机油量，视需加注。

### 4 油泵的检查

(1) 检查泵体间隙，用塞尺检查转子与泵体之间的间隙 mm；

(2) 5S 发动机的标准间隙为 0.10~0.16mm；1UZ、1MZ、2TZmm；5S 发动机的允许极限间隙为 mm。如间隙过大，那么成套更换转子或泵体。

(3) 检查转子顶端间隙，用塞尺测量主动轴转子和从动轴转子之间的顶端间隙。1UZ、1MZ、2TZ 发动机的标准间隙为 0.04~mm；5S 发动机的标准间隙为 0.04~0.16mm；1UZ、1MZ、2TZ 发动机的最大间隙为；5S 发动机的最大间隙为。如果顶端间隙大于最大值，就应成组更换转子。

### 5 限压阀的检查

分解限压阀后，在限压阀柱塞上涂一层机油并放入阀体，柱塞应能靠重力顺利落入螺栓孔中，否那么应更换限压阀。

## 实训十 冷却系的维护

### 一、实训目的

1 正确检查冷却系的检修与维护。

2 正确选择冷却液及添加冷却液。

## 二、实训器材和用具

丰田轿车、手动压力检测器、万用表、玻璃杯、温度计、电炉、塞尺、冷却液。

## 三、实训考前须知

1 冷却液有毒，防止接触中毒。添加冷却液注意正确选择添加剂的比例。

2 发动机过热时不可旋下盖子添加冷却液，以防冷却液喷出被烫伤，应在冷却后进行。

3 注意电风扇不受点火开关控制，须在冷机时检查，防止意外转动而伤人。

4 不可使用不符合要求的劣质冷却液，或将各种型号冷却液混用。

## 五、实训内容及步骤

### 1 冷却系的一般检查

(1) 检查冷却系各零件有无泄漏和损坏。

(2) 检查各软管有无裂缝或损坏。

(3) 检查各接头夹箍有无松动。

(4) 检查储水箱冷却液液面高度应在 LOW 和 FULL 之间，1UZ--FE 发动机应在 COLD 与 LEVEL 之间。冷却液缺乏应加注。

(5) 检查冷却液质量。在散热器盖、加水孔，以及出水滤清器处的软管，应无过量锈斑和水垢沉积物，冷却液中应无机油

### 2 水泵的检修

(1) 水泵的拆卸

①放掉发动机冷却液。

②脱开散热器、A / C 取暖器的进水和出水软管。

③脱开正时带。

④拆下冷却水进水壳，拆下水泵。

(2) 水泵的检查。转动带轮和水泵轴，检查水泵轴承转动是否平稳和无噪声。如转动不顺或轴承间隙过大，那么应更换水泵。

### 3 节温器的检查

将节温器浸没在水中，逐渐将水加热。当水温到达 80~84℃时，旁通阀应开始翻开，当水温到达 95℃时，阀门应完全开启。在 1UZ、1MZ 发动机的阀门最大升程为 10mm 以上；5S、2TZ 发动机的阀门最大升程为 8mm 以上。如不符合上述要求，应更换节温器。

#### 4 散热器的检修

(1) 散热器的清洗。用水或蒸气清洗器去除散热器上所有的泥土和脏物。

(2) 散热器盖的检查。将散热器盖装在散热器盖试验器的泵筒上，保持试验器与水平位置交角大于 30 度。以恒定速度泵试验器，测量溢流阀开启的压。标准值为 74~103kPa，最小开启压力为 59kPa。如开启压力小于最小开启压力，应更换散热器盖。

(3) 检查冷却系统是否漏水。安装上散热器盖试验器，将发动机预热至工作温度，泵试验压力至 118kPa，检查压力是否下降。如果压力下降，就应检查软管、散热器、水泵是否漏水。如未发现外部漏水，那么应检查 MC 取暖器、机体和气缸盖是否漏水。

#### 5 电控冷却风扇的维修(适用于 1UZ、3VZ、5S)发动机

##### (1) 车上检查

①冷却液温度在 83℃以下时，将点火开关转到“ON”位置，检查风扇是否不转。如果风扇转动，就应检查风扇继电器和温度开关，并检查继电器与温度开关之间的隔离连接器或隔离配线。

②脱开温度开关连接器。检查风扇是否转动，如果不转动，就应检查风扇继电器、风扇电动机、点火继电器和熔丝，并检查风扇继电器与温度开关之间是否短路。

③安装上温度开关连接器。起动发动机，使发动机冷却液温度升高到 93℃以上，检查风扇是否转动。如果风扇不转动，应更换温度开关。

##### (2) 电控冷却风扇的检查

①检查冷却液温度开关。冷却液温度高于 93℃时，用欧姆表检查应不导通；冷却液温度低于 83℃时，用欧姆表检查开关应导通。否那么应更换冷却液温度开关。

②检查冷却风扇继电器。对于 1UZ—FE，应检查 1、2 号冷却风扇继电器，对于 5S—FE，应检查冷却风扇继电器。用欧姆表检查端子 1 与端子 2 之间应导通，检查端子 3 和端子 4 之间应导通。在端子 1 和端子 2 上加上蓄电池电压，端子 3 和端子 4 之间应不导通。如果不符合要求，应更换继电器。

③检查风扇的电动机。将蓄电池和安培表接在风扇电动机连接器的端子 1、2 上，检查和观察电动机转动是否平顺，电流是否为 4.2~A(1UZ—FE)，或 5.8~7.4A(5S—FE)。

④检查风扇电阻器(1uz—FE 欧洲系列)。用欧姆表检查连接器端子 3、4 之间摩导通，电阻值(冷态)应为 3.18—3.68 欧姆。如果不导通，就应更换电阻器。

#### 6 冷却液的选择与添加

(1) 冷却液的选择。根据环境温度确定乙二醇和水的混合比。较冷地区用 50%(体积分

数)乙二醇和 50% (体积分数)水混合防冻液, 防冻温度 $-35^{\circ}\text{C}$ ; 一般地区用 40% (体积分数)

乙二醇和 60% (体积分数)水混合防冻液, 防冻温度 $-20^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 冷却液的检查与添加。将冷却液添至膨胀水箱上标注的 max 与 min 之间, 并运转发动机使风扇转动, 再次检查冷却液面并予以补充。必须在发动机熄灭后, 才能正确检查液面。膨胀水箱装有自动液面检查装置, 液面过低时, 冷却液温度 / 冷却液液面警告灯会连续闪烁。点火开关接通后, 作为一种性能检查, 该灯会闪烁几秒钟。

## 实训十一 燃油系的维护

### 一、实训目的

1 掌握燃油系的正确使用、维护、检修与调整。

2 正确选用及加注燃油。

### 二、实训器材和用具

丰田皇冠轿车 MS122 豪华型。常用工具: 空气压缩机、万用表。

### 三、实训考前须知

必须按规定选用 93 号以上的汽油, 油气分离器各接头不得接错。

### 四、实训内容及步骤

#### 1 空气滤清器的维护

维护内容包括定期维护、外观检查和清洁滤芯三个方面。

(1) 定期维护。一般车辆每行驶 1200km 应进行一次维护, 每行驶 50000~80000km 应更换滤芯。

(2) 外观检查。检查滤芯是否过脏或损坏, 是否有含油现象。

(3) 清洁滤芯。用 686kPa 的压缩空气先喷吹滤芯内侧, 然后再吹净外侧污物。

#### 2 燃油供应装置的检修

##### (1) 油泵的检修

①拆下油泵, 先使油泵吸入少量汽油, 以便进、出油阀密封; 然后扳动摇臂, 记下所需的力和自由间隙。

②检查进油阀。用手指堵住出油和回油管, 扳动摇臂。如摇臂动作无阻力且间隙有所增加, 说明进油阀正常。

③检查出油阀。用手指堵住进油口, 用同以上操作相同的力扳动摇臂, 检查摇臂是否

能锁住。如能锁住，说明出油阀正常。

④检查膜片。用手指分别堵住进出油口和回油口，再用同以上操作相同的力扳动摇臂。如不能扳动摇臂，说明膜片密封良好。

⑤检查油泵下体油封。堵住下体排气孔，如用同以上相同操作力不能扳动摇臂，那么说明油封密封良好。

⑥以上检查如发现任何问题，均应检修或更换油泵总成。

## (2) 油箱、油管、汽油滤清器的维护

油箱和油管不应有破损和漏油现象，否那么应修理或更换。汽油箱拆卸后，重装时应更换橡胶衬垫。油箱固定螺栓紧固力矩为  $19.3\text{N}\cdot\text{m}$ 。

汽油滤清器为易耗品，不能分解维护。一般汽车行驶  $8000\sim 12000\text{km}$ ，汽油滤清器的纸质滤芯应予以更换。

## 3 化油器的检修与调整

### (1) 化油器的就车检查

①检查化油器各连杆机构。各固定螺钉、螺塞和定位螺钉应安装正确且无松动；各连杆机构均应无过度磨损；连杆机构的弹簧、卡环应齐全；加速踏板踩到底时节气门应全开。

②检查浮子室，油面高度应符合标准。

③检查自动阻风门。发动机冷态时，检测自动阻风门加热线圈电阻，应为  $17\sim 19$  欧姆。发动机冷态时，阻风门应全闭；起动发动机后，随发动机温度升高，阻风门应开启，加热线圈应发热。

④检查真空膜片式自动阻风门控制装置。起动发动机后，将真空气管从膜片装置上拔下，阻风门应有反响；重新安上真空管后  $1\sim 5\text{s}$  内，阻风门应有动作。

⑤检查辅助加速泵。起动发动机后，捏住辅助加速泵软管；熄灭发动机后，松开软管并观察加速喷口。假设发动机温度低于  $55\text{ }^\circ\text{C}$ ，那么从加速喷口应有油喷出；假设发动机已加热到

$80\text{ }^\circ\text{C}$  以上，那么加速喷口应无油喷出。此外，发动机在怠速时，从辅助加速泵上拆下或装上真

空管，发动机应有反响。

⑥检查浮子室蒸气放出阀。冷车时检测蒸气放出阀线圈电阻，应为  $63\sim 73$  欧姆。发动机熄火时，放出阀应翻开；发动机工作时，放出阀应关闭。

⑦检查快怠速装置。从真空校正器上拆下真空管，在  $55\text{ }^\circ\text{C}$  以下时踩下加速踏板再松开；然后起动发动机，重新安好真空管，阻风门联动杆应不动作。发动机加热至

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/928061107134006070>