

项目二

汽车发动机的维护与保养

学习目标

1. 了解汽车发动机的结构与工作原理。
2. 能对发动机各部件进行正确的保养。
3. 掌握汽车发动机各组成部分的维护内容和方法。



汽车发动机通常包括汽油机和柴油机。

汽油机由以下两大机构和五大系统组成，即由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统、点火系统和启动系统组成；柴油机由以下两大机构和四大系统组成，即由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统和启动系统组成，柴油机是压燃的，不需要点火系统。本项目主要学习两大机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统的维护与保养。

项目描述



❧ 课题一 曲柄连杆机构的维护与保养 ❧

曲柄连杆机构是发动机实现工作循环,完成能量转换的主要运动零件。它由曲轴飞轮组、活塞连杆组和机体组等组成。下面以桑塔纳 AFE 型发动机的曲柄连杆机构的维护为例介绍。

一、曲轴飞轮组的维护

1. 曲轴飞轮组的拆装

AFE 型发动机曲轴飞轮组的拆装如图 2-1 所示进行,具体操作过程中应注意以下问题。

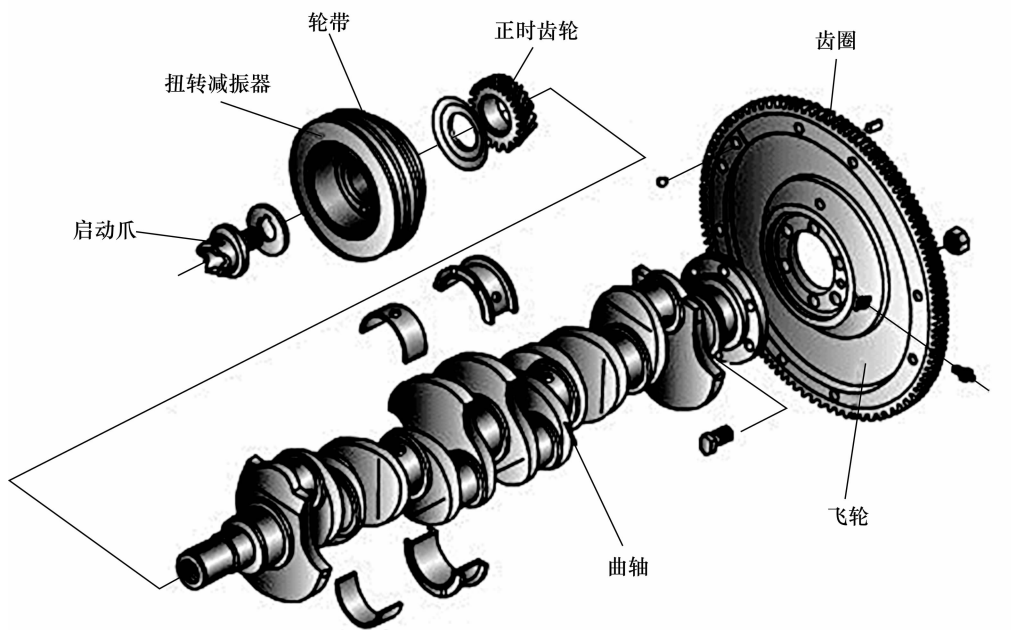


图 2-1 曲轴飞轮组

(1) 飞轮拆卸时,使用专用工具 10-201 卡住飞轮齿圈,拧下飞轮紧固螺栓,从曲轴上拆下飞轮,如图 2-2 所示。

(2) 拆卸飞轮内孔中滚针轴承时,使用专用工具 10-202。轴承标记必须打印在朝外一面。安装滚针轴承时,滚针轴承有字的一面向外,安装好后应清晰可见。安装时使用专用工具 VW207C。

安装好后,滚针轴承外端面与飞轮安装孔外端面的距离为 1.5 mm。

(3) 用专用工具 VW10-203 安装中间轴密封圈,如图 2-3 所示。

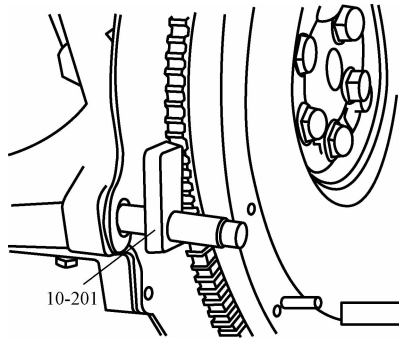


图 2-2 拆卸与安装飞轮

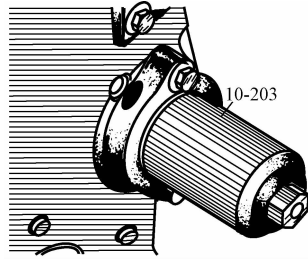


图 2-3 安装中间轴密封圈

(4) 飞轮与曲轴凸缘有 6 个不对称布置的紧固螺栓,其紧固力矩为 $75 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。安装飞轮时,螺栓上应涂 D6 防松胶。

(5) 曲轴后端飞轮与附属装置的拆卸顺序如图 2-4 所示。

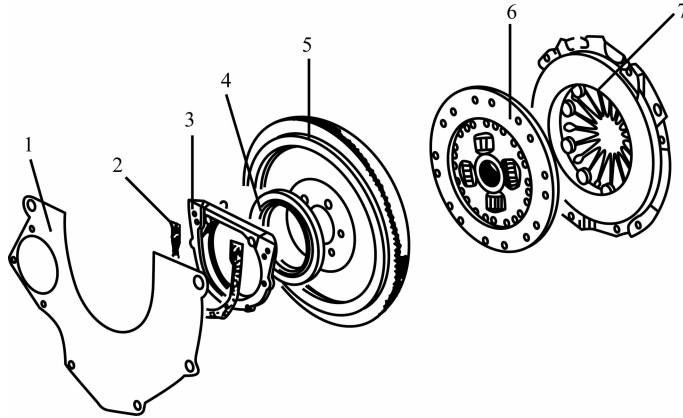


图 2-4 后端飞轮与附属装置

1—中间支板;2—油封衬垫;3—后油封凸缘;4—后油封;5—飞轮;6—离合器从动盘;7—离合器压盘

2. 检查曲轴弯曲量

用 V 型铁将曲轴两端水平支承在平台上,使百分表的测量触点垂直抵压到第三道主轴颈上。转动曲轴一周,百分表指针所指示的最大和最小读数差值的一半即为曲轴的直线度误差,其值应不大于 0.03 mm ,否则应进行压校或更换曲轴。

3. 曲轴的磨损量

用外径千分尺测量曲轴主轴颈和连杆轴颈的圆度和圆柱度,其标准值应为 0.01 mm ,磨损极限值为 0.02 mm 。

4. 检查曲轴轴向间隙

将曲轴撬向一端,用塞尺检查第三道主轴承的轴向间隙(配合间隙),如图 2-5 所示。新的轴承轴向间隙为 $0.07 \sim 0.17 \text{ mm}$,磨损极限值为 0.25 mm 。轴向间隙超过极限值时,应更换第



三道主轴承两侧的半圆止推环。

5. 检查曲轴径向间隙

已装好的发动机可用塑料间隙规检查径向间隙。塑料间隙规的测量范围如表 2-1 所示。

表 2-1 塑料间隙规的测量范围

测量范围	色别	型号
0.025~0.076 mm	绿	PG—1
0.050~0.150 mm	红	PR—1
0.100~0.230 mm	蓝	PB—1

(1) 拆下曲轴轴承盖, 清洁曲轴轴承和曲轴轴颈。

(2) 将塑料间隙规放在轴颈或轴承上, 如图 2-6 所示。

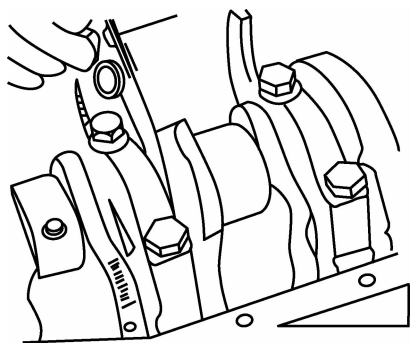


图 2-5 检查曲轴轴向间隙

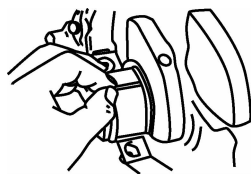


图 2-6 在曲轴轴颈上放置塑料测量片

(3) 装上曲轴主轴承盖, 并用 $65 \text{ N} \cdot \text{m}$ 力矩紧固, 不得使曲轴转动。

(4) 如图 2-7 所示, 拆下曲轴主轴承盖, 用测量尺测量挤压过的塑料间隙规的厚度。新轴承径向间隙应为 $0.03 \sim 0.08 \text{ mm}$, 磨损极限值为 0.17 mm 。超过磨损极限时, 应对相应轴承进行更换。

6. 更换曲轴后油封

(1) 拆下变速器, 再拆下飞轮和压盘。

(2) 用专用工具 VW10-221 拆下曲轴后油封, 如图 2-8 所示。

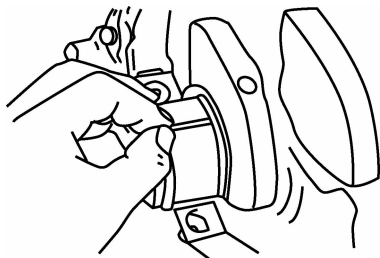


图 2-7 测量曲轴径向间隙

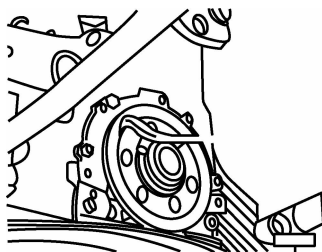


图 2-8 拆卸曲轴后油封



(3)安装油封时,在其外圈和唇边涂一层薄油,使用专用工具 VW2003/2A 装上油封,并用专用工具 VW2003/1 将油封压到底。

7. 更换曲轴前油封

(1)拆下 V 型带,再拆下正时齿带轮。

(2)将油封取出器 VW2085 内件(见图 2-9)从外件中旋出 2 圈(约 2 mm),并用滚花螺钉(见图 2-9)锁紧。

(3)旋出气缸螺栓 3083,将油封取出器 VW2085 旋进曲轴,拆出油封。

(4)安装曲轴前油封时,在曲轴颈上套上导套,在油封外圈和唇边涂薄机油。

(5)经导套推入压套,用压套和气缸螺栓将油封压入到底。

8. 飞轮的更换

飞轮齿圈轮齿磨损严重或出现裂纹时,可将齿圈均匀加热至 $50\sim 200^{\circ}\text{C}$,然后轻轻敲下,再将新齿圈加热到 200°C ,趁热压装到飞轮上。更换齿圈后,必须对飞轮进行静平衡试验,不平衡量不得超过 $10\text{ g}\cdot\text{cm}$ 。

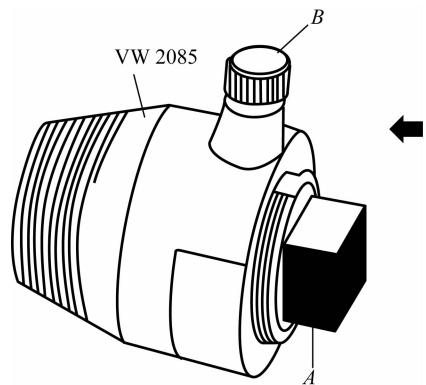


图 2-9 油封取出器

A—内件;B—滚花螺钉

二、活塞连杆组的维护

(一) 活塞连杆组的拆装

活塞连杆组的拆装可按图 2-10 所示进行,但应注意以下几点。

(1)对活塞做标记时,应从发动机前端向后打上气缸号,并打上指向发动机前端的箭头。

(2)拆卸连杆和连杆轴承盖时,应打上所属气缸号。安装连杆时,浇铸的标记须朝 V 型带轮方向(发动机前方)。

(3)连杆螺母为 $M8\times 1$,拧紧连杆螺母时,应在接触面涂机油,用 $30\text{ N}\cdot\text{m}$ 力拧紧,接着再转动 180° 。

(4)拆卸活塞环时应使用专用工具,如图 2-11 所示。安装活塞环时,应使活塞环开口错开 120° ,有“TOP”记号的一面朝向活塞顶部。

(5)拆装活塞销时,应将活塞加热至 60°C ,用拇指仅需较小的力就应能将涂有机油的活塞销压入活塞销座孔中,如图 2-12 所示。而且在垂直状态时,活塞销不能在自重作用下从销座孔中自行滑出,用手晃动活塞销时应无间隙感,这表明活塞销与销座孔配合适宜。拆装活塞销卡簧时须用专用工具。



图 2-10 发动机活塞连杆组分解图



图 2-11 拆卸活塞环

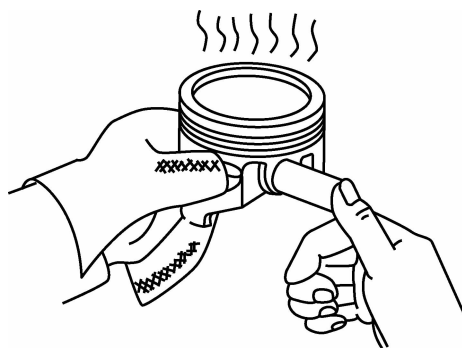


图 2-12 装配活塞销

(二) 检查

1. 活塞环

(1) 检查活塞环侧隙。活塞环侧隙是指活塞环与环槽的间隙,用塞尺检查活塞环侧隙,如图 2-13 所示。新活塞环侧隙应为 $0.02 \sim 0.05 \text{ mm}$,磨损极限值为 0.15 mm 。

(2) 检查活塞环开口间隙。活塞环开口间隙是指将活塞压入气缸后活塞环开口的间隙,测



量时,将活塞垂直压入气缸约 15 mm 处,用塞尺检查活塞环开口间隙,如图 2-14 所示。新环时,第一道气环开口间隙应为 0.30~0.45 mm,第二道气环开口间隙应为 0.25~0.40 mm,油环开口间隙应为 0.25~0.50 mm,活塞环开口间隙磨损极限值为 1.00 mm。

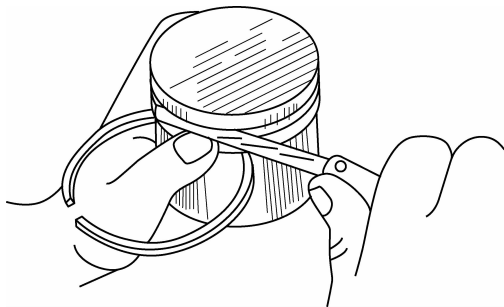


图 2-13 检查活塞环侧隙

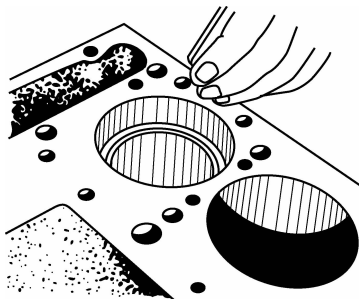


图 2-14 检查活塞环开口间隙

2. 活塞

检查活塞直径。在活塞下部离裙部底边约 15 mm 与活塞销垂直方向处测量,如图 2-15 所示。活塞直径与标准尺寸的最大偏差量为 0.04 mm。

3. 连杆

(1)检查连杆轴向间隙。连杆轴向间隙的检查如图 2-16 所示。连杆的轴向间隙磨损极限值为 0.37 mm。



图 2-15 检查活塞直径

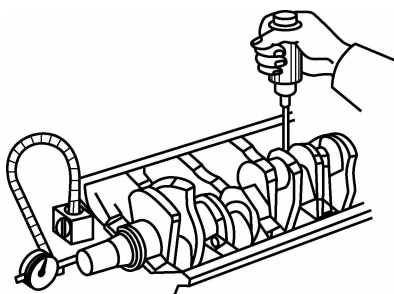


图 2-16 检查连杆轴向间隙

(2)检查连杆径向间隙。检查连杆径向间隙时,可用塑料间隙规对装好的发动机进行检查。具体测量方法如下。

- ①拆下连杆轴承盖,清洁连杆轴承和轴颈。
- ②将塑料间隙规沿着轴向置于轴颈和轴承上。
- ③装上连杆轴承盖,并用 30 N·m 力矩紧固螺栓,不要转动曲轴。
- ④拆下连杆轴承盖,测量压扁后塑料间隙规的厚度,与规定值相比较。连杆径向间隙应为 0.024~0.048 mm,磨损极限值为 0.12 mm。

⑤径向间隙在装配完毕的发动机上进行检查,则螺栓允许重复使用一次,但须在螺栓头上



打标记,有此记号的螺栓下次必须更换。安装轴承盖时,在轴承盖螺母接触面涂机油,并用 $30 \text{ N} \cdot \text{m}$ 的力矩紧固,接着再转动 180° 。

4. 连杆衬套

发动机在大修时,在更换活塞、活塞销的同时,必须更换连杆衬套,以恢复其正常配合。

连杆衬套与连杆小头应有 $0.06 \sim 0.10 \text{ mm}$ 的过盈量,以保证衬套在工作时不走外圆。分别测量连杆小头内径(见图 2-17)和新衬套外径,其差值就是衬套的过盈量。



图 2-17 测量连杆小头内径

新衬套的压入可在台虎钳上进行。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油孔,确保润滑油畅通,如图 2-18 所示。应能用大拇指把活塞销推入连杆衬套内,并有无间隙感觉,此时配合间隙为合适,如图 2-19 所示。

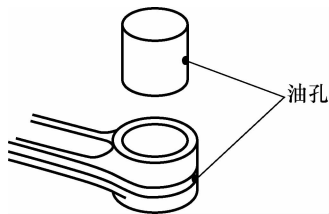


图 2-18 连杆衬套油孔对准连杆小头油孔

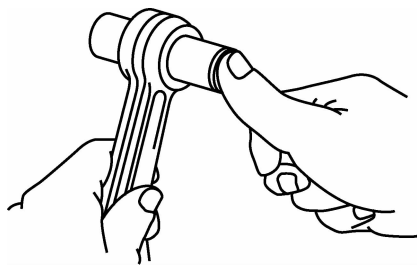


图 2-19 检查活塞销与连杆衬套的配合

❧ 课题二 配气机构的维护与保养 ❧

一、正时同步齿形带的检查与调整

(1)检查同步齿形带外观。同步齿形带被用在曲轴和凸轮轴之间的传动工作,它不但保证了传动的精确性,而且噪声小。但同步齿形带经过长期的使用后,会发生硬化、龟裂、剥离、脱



落、磨损和纤维松散等损坏现象,严重时折断。在检查中如果发现上述情况,必须更换同步齿形带。

(2)检查同步齿形带紧度。如图 2-20 所示,同步齿形带用张紧轮张紧,如果同步齿形带张紧度适中,在规定皮带张紧度检查位置处用食指和拇指可将同步齿形带翻转大约 90° 。

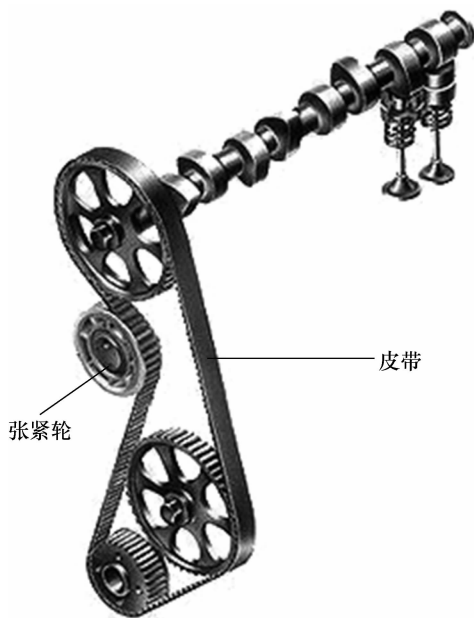


图 2-20 检查同步齿形带紧度

(3)检查张紧轮状况。张紧轮出现异常的声音或不平稳以及摇晃时,说明张紧轮已损坏,必须更换新品。

二、气门间隙的调整

除装有液压气门挺杆配气系统的发动机外,在普通发动机(大部分柴油机)气门传动机构中都留有一定的气门间隙,以防机件因热胀冷缩影响发动机的正常工作。如果气门间隙过大,不但影响发动机动力性而且会出现噪声(气门响);如果气门间隙过小,会使气门关闭不严,使发动机不能正常工作,还有可能造成配气机构的机件工作面烧蚀损坏。因此,气门间隙必须按规定标准调整。

在调整气门间隙作业前,应先查阅维修手册,查出所维护发动机的气门间隙值,同时应注意所给出的间隙值是冷车还是热车状态值,以保证调整正确。

富康轿车 TU32/K 发动机在冷态情况下,进气门间隙为 0.20 mm ,排气门间隙为 0.40 mm 。调整步骤如下。





1. 拆下气缸盖罩

拆下气缸盖罩的固定螺钉,小心取下气缸盖罩,取下导流叶片,如图 2-21 所示。注意不要损坏气缸盖罩耐油橡胶衬垫。用抹布擦净气门及摇臂轴上的油污,以方便气门调整作业。

2. 找到 1 缸压缩上止点

富康 TU 型发动机气缸排列是从飞轮处开始计数,如图 2-22 所示。用手柄转动曲轴或撬动飞轮,使 1 缸处于压缩上止点位置。

气缸处于压缩上止点时,该缸的气门处于关闭状态。因此,可以打开分电器盖并确定各缸高压分线的位置,摇转曲轴,当分火头指向该缸高压分线位置时,触点张开的瞬间位置,则为该缸处于压缩行程的上止点位置。或拆下 1 缸火花塞,用软纸团塞住火花塞孔(不要漏气),慢慢地摇转曲轴,当纸团喷出时,表明 1 缸处于压缩行程,然后转动曲轴核对 1 缸压缩上止点标记,即可准确地找到 1 缸压缩上止点。

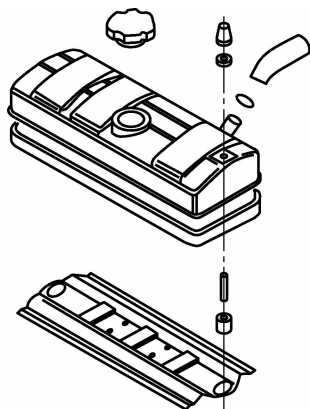


图 2-21 富康轿车 TU 发动机气缸盖罩

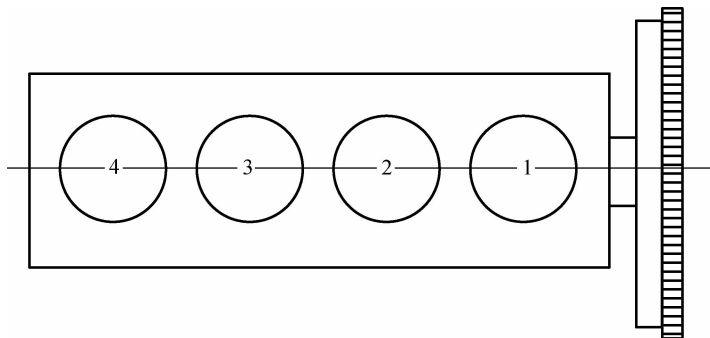


图 2-22 富康轿车 TU 发动机气缸编号顺序

3. 测量气门间隙

选出符合规格的塞尺插入气门杆与气门摇臂(或凸轮)之间,稍微拉动塞尺,如有轻微的阻力,表示间隙正确,如图 2-23 所示。

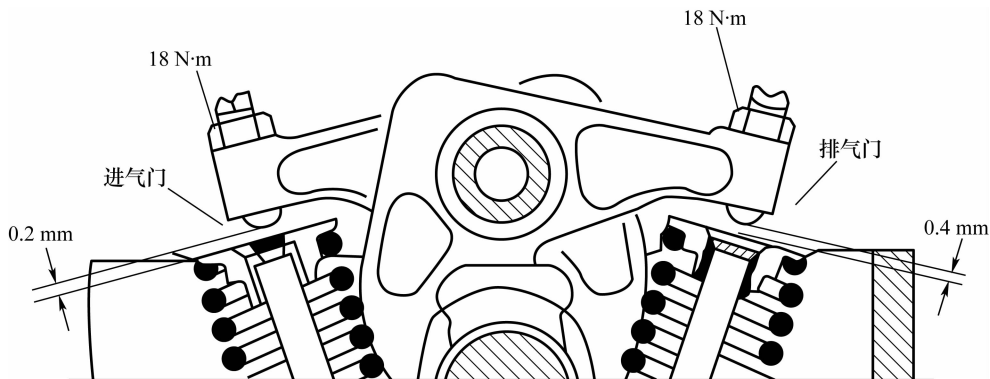


图 2-23 富康轿车 TU 发动机气门间隙的测量



为了确定间隙是否正常,可以找出比规定值大一号的塞尺(例如规定值为 0.20 mm 时,用 0.25 mm)插入气门间隙,此时,塞尺应无法插入,再用小 1 号的塞尺,应可以顺利插入气门间隙中,如果符合上述要求,气门间隙正常。

如果上述中任何一项不符合要求,表示气门间隙不正常,必须进行调整。

4. 调整气门间隙

首先松开气门调整螺钉的固定螺母,把规定厚度的塞尺插入气门间隙处,一手抽拉塞尺,一手转动调整螺钉,直到塞尺稍微受到阻力为止,如图 2-24 所示。

调整妥当之后,塞尺插到气门间隙中央,调整螺钉保持不动,锁紧固定螺母。锁紧后,再用塞尺重新测量气门间隙,因为可能在锁紧时无意转动了调整螺钉,使气门间隙改变。如果气门间隙改变,应重新调整到正确为止。

(1)两次调整法。进、排气门排列有一定的规律。按点火顺序和进、排气门排列顺序,使 1 缸位于压缩上止点,可以检查调整一半数量的气门间隙;然后转动曲轴一周,使 4 缸位于压缩上止点位置,再调整剩余的气门间隙。

(2)分电盘图示调整法。分电盘图示调整法也称为“双排不进法”,它适用于气缸数大于 2 的所有四冲程汽油机和柴油机。

分缸高压点火线按发动机气缸工作顺序均布于分电盘的圆周上(对柴油机而言,可虚拟一个类似的分电盘),并使 1 缸处于该圆周铅垂直径的正上方,如图 2-25 所示(4 缸发动机的工作顺序为 1—3—4—2)。当 1 缸活塞位于上止点时,1 缸的进、排气门均可调,即“双”;从铅垂直径的正上方起,沿分火头旋转方向的 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 内气缸的排气门均可调,即“排”;该铅垂直径的正下方的气缸(见图 2-25 中的 4 缸)进、排气门均不可调,即“不”; $180^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 内气缸的进气门均可调,即“进”。

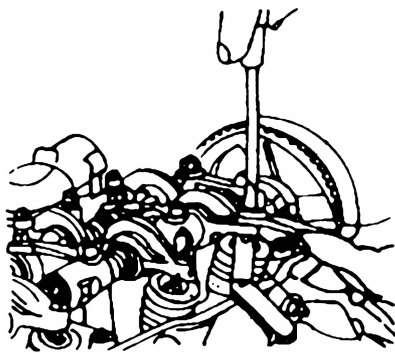


图 2-24 调整气门间隙

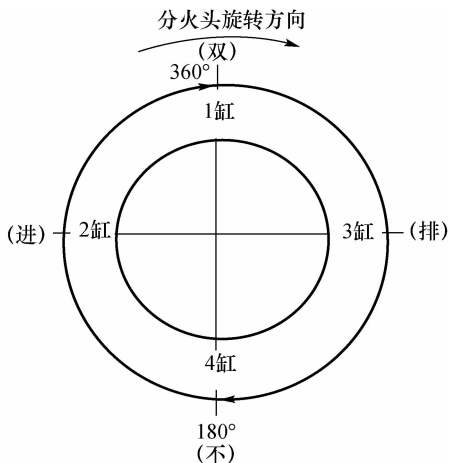


图 2-25 4 缸发动机气门间隙的分电盘图示调整法



转动曲轴一周,再对正1缸上止点标记时,上述未调气门均可调。

(3)逐缸调整法。由于发动机气门排列顺序不尽相同,因此,记忆进、排气门的顺序比较困难。也可按发动机的点火顺序逐缸调整气门间隙。为了能准确调整气门间隙,可用前面介绍的方法,利用分电器分火头的指向,逐缸调整气门间隙。

5. 装复检查

(1)当气门间隙全部调整好了以后,应再用塞尺逐缸检查一遍,如有不合格的间隙,一定要调整到正确为止。待全部气门间隙都正确后,再检查一下所有的固定螺钉是否已锁紧。

(2)装复气缸盖罩。气门间隙调整完毕后,用抹布擦净衬垫、气缸盖罩和缸盖的结合面。然后小心地将气缸盖罩放置于缸盖上,对准螺栓孔并固定。

装复其他配件后,启动发动机进行检验,查看是否有气门响声或运转不平稳的现象。如果有气门响声或运转不平稳现象,说明气门间隙需要再调整。初次调整气门,容易出现上述现象。因此,必须认真操作,避免返工。

❧ 课题三 汽油机燃料供给系统的维护与保养 ❧

一、进气系统的维护与保养

汽车发动机是非常精密的机件,极小的杂质都会损伤发动机。空气在进入气缸之前,必须先经过空气滤清器的细密过滤,才能进入气缸。因此,空气滤清器状态和进气管路密封性的好坏关系着发动机的寿命。

如果汽车行驶中使用过脏的空气滤清器,会使发动机进气不足,使燃油燃烧不完全,导致发动机工作不稳定、动力下降、耗油量增加的现象发生。因此,汽车必须保持空气滤清器的清洁。

在一般道路情况下,汽车行驶7 500~8 000 km必须对空气滤清器进行清洁维护。在沙尘程度较大的地区维护的间隔应相应缩短。

新型轿车上广泛使用干式空气滤清器,干式空气滤清器的滤芯是由经过树脂处理的微孔滤纸制成的,具有滤清效果好、维护方便等特点。因车型不同,其结构形状有所区别,但其维护方法是基本相同的。在对其进行维护时,应遵照汽车制造厂规定的使用里程进行(见表2-2)。

表 2-2 干式空气滤清器维护参考间隔里程

车型	清扫间隔/km	更换间隔/km
桑塔纳	7 500	15 000
捷达	7 500	30 000
富康	7 500	30 000



当汽车行驶里程达到空气滤清器维护规定的间隔里程,或空气滤清器堵塞指示灯报警时,不论行驶里程的多少,必须清扫空气滤清器。

(1)清洁空气滤芯。松开滤清器锁扣,卸下固定滤芯的螺母,取下护盖后拔出滤芯。取出滤芯时,要注意防止杂质掉入化油器内。用抹布沾汽油擦拭空气滤清器壳内、外部。

检查滤芯污染的程度并进行清洁。当滤芯积存干燥的灰尘时,可用压力不高于 500 kPa 的压缩空气,从滤芯内侧开始,上下均匀地沿斜角方向吹净滤芯内外表面的灰尘,如图 2-26 所示。如果没有压缩空气,可用螺钉旋具手柄轻轻敲打滤芯,再用毛刷刷净外部污垢。

操作时,不得用大力敲打或碰撞滤芯。在清洁时,如果发现滤芯损坏,应更换滤芯。正常使用的纸质滤芯应按规定间隔更换。

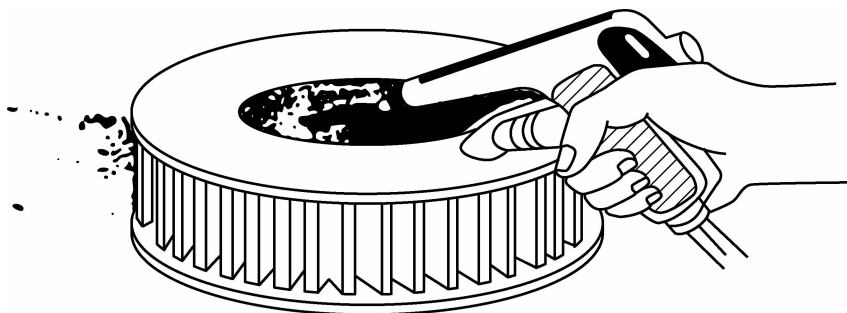


图 2-26 用压缩空气吹去滤芯的灰尘

(2)检查清扫干燥后的滤芯。将照明灯点亮放入滤芯里面,从外部观察有无损伤、小孔或变薄的部分,检查橡胶垫圈有无损伤,如有异常,应更换滤芯和垫圈。

(3)更换空气滤清器的滤芯。根据各车型的规定,进行更换(见表 2-2)。更换滤芯时,应注意检查新滤芯有无损伤,垫圈是否有缺损情况,发现缺损,应予以配齐。

(4)安装空气滤清器。滤芯清洁完毕后,按与拆卸相反的顺序,将各部件安装好。必须可靠地装好滤芯,不宜用手或器具接触滤芯的纸质部分,尤其不能让油类污染滤芯。

如图 2-27 所示为富康轿车发动机空气滤清器,如图 2-28 所示为另一品牌轿车空气滤清器。

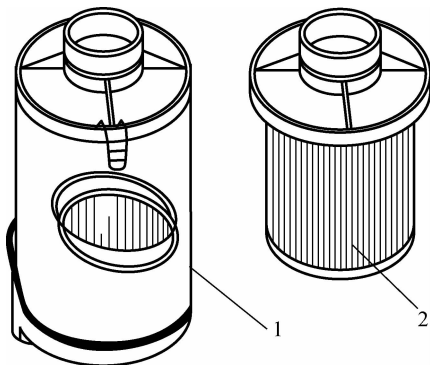


图 2-27 富康轿车发动机空气滤清器

1—滤清器壳;2—滤芯

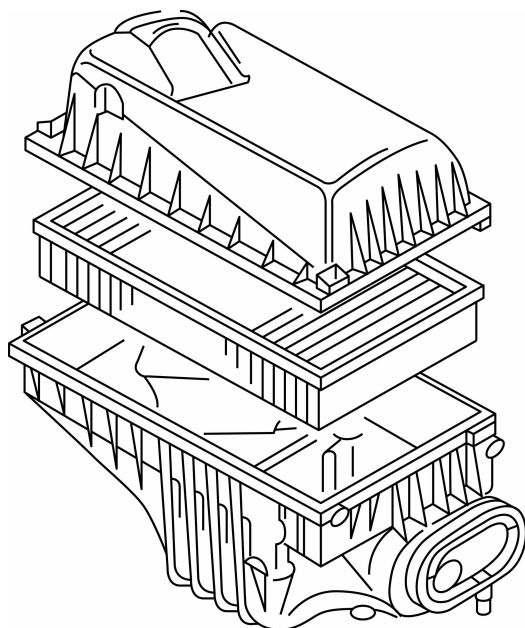


图 2-28 轿车空气滤清器

进气管道在安装时,应保证其密封,特别要注意进气接头护套处的密封。在维护空气滤清器时,还应仔细检查空气滤清器所连接胶管的状况,如果发现胶管开裂、老化等现象,应更换该胶管。如图 2-29 所示为发动机的进气系统。

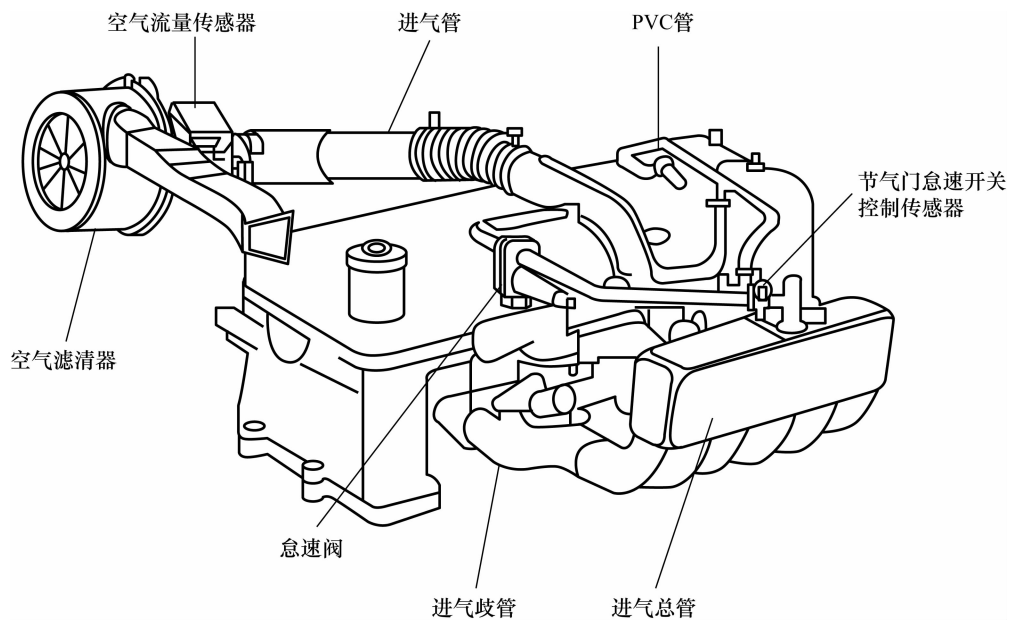


图 2-29 发动机进气系统



二、燃油供给系统的维护与保养

以桑塔纳 2000GSI 车用发动机 AJR 为例。

(一) 测量汽油供给系统压力和保持压力

1. 测量汽油供给系统压力和保持压力的测试条件

汽油泵继电器正常;汽油泵工作正常;汽油滤清器正常;蓄电池电压正常。

2. 汽油供给系统的压力和保持压力的测量

(1)如图 2-30 所示,将压力表安装在汽油分配管的供油管上,打开汽油压力表开关,启动发动机怠速运转。标准系统压力为怠速时拔下真空管为 280~300 kPa,不拔真空管为 230~270 kPa。

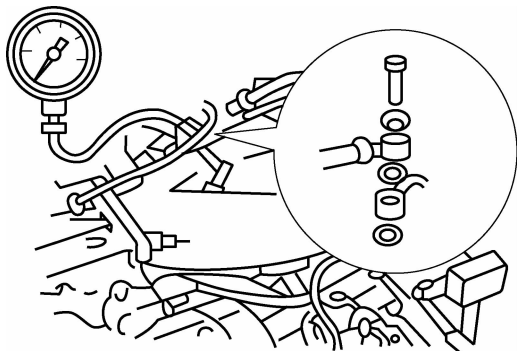


图 2-30 汽油供给系统油压的测量

(2)接上真空管,踏一下节气门,汽油压力表指针应在 280~300 kPa 间跳动。

(3)关闭点火开关,10 min 后,汽油保持压力应大于 150 kPa。

(4)如果汽油保持压力小于 150 kPa,启动发动机,怠速运转,当汽油压力建立起来后,关闭点火开关,同时关闭汽油压力表开关,继续观察压力表指针是否会下降。

(5)系统油压不足原因:①管接头或管子渗漏;②汽油滤清器过脏;③汽油泵工作不良或蓄电池电压不足;④汽油压力调节器损坏。

(6)系统油压过高原因:汽油压力调节器损坏。

(二) 汽油泵的维护与保养

1. 汽油泵的拆卸

(1)在点火开关切断的情况下,拔下蓄电池搭铁线。

(2)拆下位于行李厢内地毯下的汽油箱密封凸缘的盖板。

(3)从密封凸缘上拔下进油管、回油管和通气管,再拔下 3 个端子的导线接头。

(4)用专用工具旋下大螺母,如图 2-31 所示。

(5)从汽油箱开口处拉出密封凸缘和橡胶密封件。



(6) 拨下密封凸缘内的汽油表导线插头。

(7) 将专用工具插入到汽油箱内汽油泵壳体的三个拆装缺口内, 旋松汽油泵, 如图 2-32 所示。

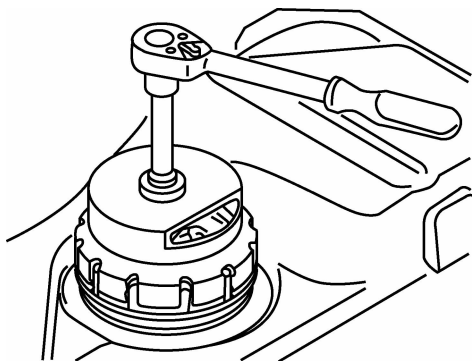


图 2-31 用专用工具旋下大螺母

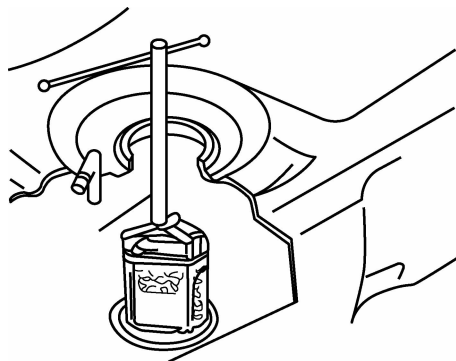


图 2-32 拆卸汽油泵

(8) 从汽油箱中拉出汽油泵。

2. 汽油泵的安装

汽油泵的安装可参照图 2-33 所示进行, 具体的步骤和方法如下。

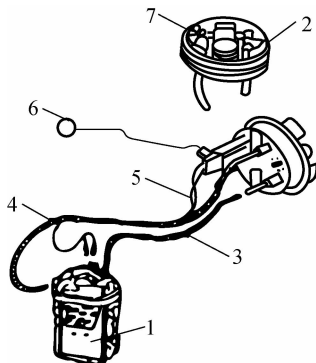


图 2-33 汽油泵及其他附件

1—汽油泵; 2—密封凸缘; 3—回油管; 4—输油管; 5—导线; 6—浮子; 7—透气管(通向活性炭罐)

(1) 将汽油泵同密封凸缘下引出的输油管和回油管以及汽油泵接头插入到汽油泵上, 并保证软管接头连接紧固。

(2) 将汽油泵插入到汽油箱内。

(3) 用专用工具将汽油泵拧紧在汽油箱底部的固定位置上。

(4) 在汽油箱开口上安装好密封圈, 安装密封圈时用汽油将密封圈润湿。

(5) 将密封凸缘连同浮子和汽油传感器插入到汽油箱开口并压到底。

(6) 注意密封凸缘的安装位置, 密封凸缘上的箭头必须对准汽油箱上的箭头, 如图 2-34 所示。



(7)用专用工具拧紧大螺母(见图 2-31)。

(8)接上密封凸缘上部的输油管和回油管以及 3 个端子的导线插头。

3. 汽油泵工作状况的测试

测试汽油泵工作状况时应保证蓄电池电压正常,汽油泵熔体正常,汽油滤清器正常。

(1)接通点火开关。应该能够听到汽油泵启动的声音。

(2)如果汽油泵没有启动,应关闭点火开关,从中央线路上拔下汽油泵继电器,使用导线接头 V. A. G1348/3-2 将遥控器 V. A. G1348/3A 接到汽油泵继电器的触点和蓄电池正极端子上,启动发动机。如果汽油泵工作,应检查汽油泵继电器。

(3)汽油泵继电器(J17)在中央电器继电器板 2 号位(见图 2-35),汽油泵继电器熔体在熔体盒 5 号位, $S^5=10\text{ A}$ 。汽油泵继电器控制着汽油泵、喷油器、空气质量计、活性炭罐电磁阀和加热氧传感器的电压供应。检查前应确保蓄电池电压正常,汽油泵继电器熔体正常。用测试线短接测试盒上端子 2 和 4(见图 2-36),接通点火开关,汽油泵继电器必须有动作声,否则检查汽油泵继电器线路,如果线路正常,更换汽油泵继电器。

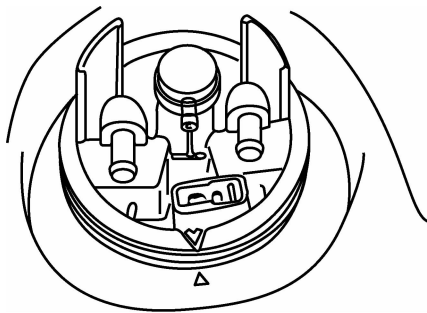


图 2-34 密封凸缘与汽油箱对正标记

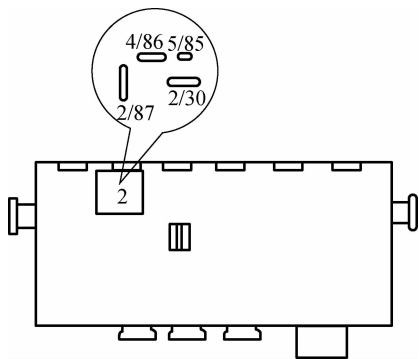


图 2-35 汽油泵继电器位置

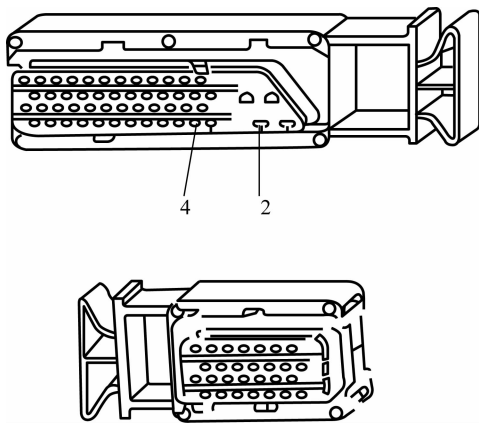


图 2-36 测试盒端子图

(4)如果汽油泵继电器良好,汽油泵仍然不工作,打开行李厢饰板,从密封凸缘拔下 3 个端子的导线插头。启动发动机,用万用表测量导线上端子 1 和端子 3 之间的电压,如图 2-37 所示。电压的额定值约为蓄电池的电压(12 V)。

如果电压额定值没有达到,则根据电路图查找并消除电路中的断路故障;如果达到了额定值,旋下密封凸缘紧固大螺母,检查密封凸缘和汽油泵之间的导线是否有断路故障,如图 2-38 所示。如果没有发现断路情况,说明汽油泵有故障,应更换汽油泵。

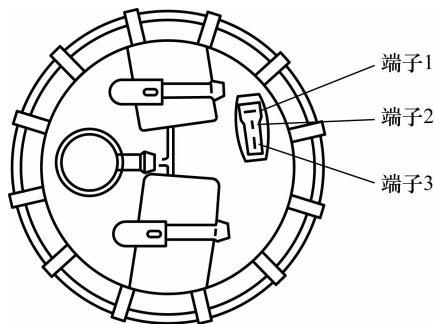


图 2-37 汽油泵线束插头

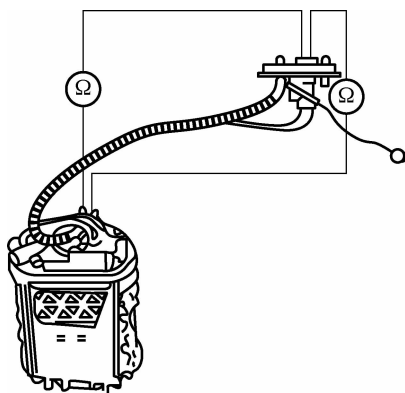


图 2-38 检查密封凸缘与汽油泵导线是否有断路故障

4. 测量汽油泵供油量

测量汽油泵供油量时应保证蓄电池电压正常,汽油泵熔体正常和汽油滤清器工作正常。

(1)关闭点火开关。

(2)使用导线接头 V. A. G1348/3-2 将遥控器 V. A. G1348/3A 接到汽油泵继电器的触点和蓄电池正极端子上。

(3)从汽油分配管上拔下输油管。汽油系统是有压力的,在打开系统之前先在开口处放置抹布,然后小心地松开接头以释放压力。

(4)将压力表 V. A. G1318 及接头 V. A. G1318/10 连接到输油管上。

(5)将软管 V. A. G1318/1 接到压力表的接口 V. A. G1318/11 上,并伸到量杯内。

(6)打开压力表的截止阀,使其接通。

(7)操作遥控器 V. A. G1348/3A,缓慢关上截止阀,直到压力表上显示 0.3 MPa 的压力,然后保持这一位置。

(8)排空量杯,将遥控器接通 30 s。

(9)将排出的油量与额定值相比较。额定值应大于 0.58 L/30 s。

如果没有达到最低的输油量,故障原因可能为输油管弯曲或阻塞、汽油滤清器阻塞、汽油泵故障等。

(三)汽油滤清器的维护与保养

汽油滤清器的拆卸步骤如下。

(1)松开车辆底部汽油滤清器托架紧固螺栓,取下汽油滤清器托架。

(2)松开夹箍,拔下汽油滤清器的油管,使用一块抹布防止剩余的汽油滴落。

(3)取下汽油滤清器。安装上新的汽油滤清器时应注意汽油滤清器上箭头应该指向汽油的流向。



(四) 喷油器的维护

1. 喷油器的连接电路

喷油器的连接电路如图 2-39 所示。ECU 控制 4 个喷油器顺序开启(与点火顺序相对应:1—3—4—2)。喷油器的供电来自燃油泵继电器,当 ECU 接通喷油器负极后,喷油器开启喷油。喷油量只取决于 ECU 控制的喷油器开启时间的长短。

当喷油器发生堵塞、发卡、滴漏时,ECU 不能检测到,必须人工维护和保养。如果有一个喷油器不工作,发动机可能会产生启动困难、怠速不稳或加速不良、动力差等现象。当喷油器控制电路开路或断路时,ECU 能检测到,使用车辆故障阅读器 V. A. G1551 的“执行元件诊断”可对喷油器进行测试。

2. 喷油器的维护

(1) 发动机运转时,用手指接触喷油器,应可察觉到喷油脉动。

(2) 检查喷油器电阻值,应符合规定的标准。

(3) 喷油器拆下后,通 12 V 电压时,应可听到接通和断开的声音。此项试验,通电时间应不大于 4 s,再次试验应间隔 30 s,以防喷油器发热损坏。

(4) 测量喷油器供电电压。打开点火开关时,端子 1 对地电压应等于蓄电池电压,如图 2-40 所示。如果符合要求,则应检查端子 1 到附加熔体间的线路有无断路或接触不良。

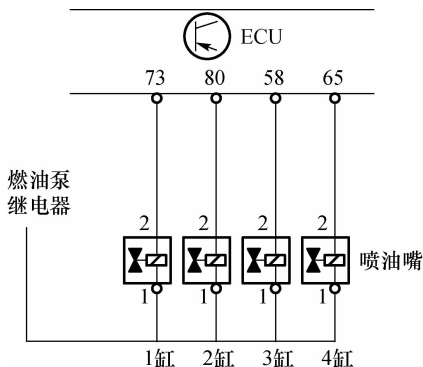


图 2-39 喷油器连接电路

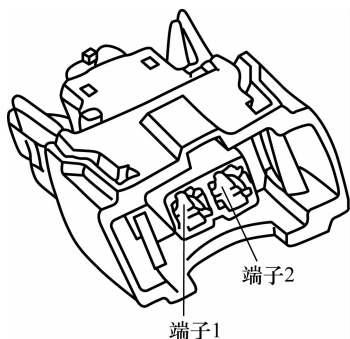


图 2-40 喷油器端子

(5) 检查喷油器的滴漏。拔下汽油压力调节器上的真空管和喷油器的插头及霍尔传感器的插头,从进气歧管上拆下汽油分配管连同四个喷油器,将四个喷油器头部放入喷油器喷射速率测试仪 V. A. G1602 的四个量杯内,把喷油器的一个触点与测试线 V. A. G1594 连接,测试线另一端夹住发动机接地点,把喷油器的另一个触点与遥控器 V. A. G1348/3A、转接线 V. A. G1348-2 相配的导线连接,导线另一端夹住蓄电池的正极。用车辆故障阅读器 V. A. G1552 进入 03 功能“电控制诊断”,汽油泵运转,目测每个喷油器的滴漏。汽油泵运转时,每个喷油器在 1 min 内允许滴油 1~2 滴。否则应更换喷油器。

(6) 再次进入最终诊断,必须关闭点火开关 2 s 后再打开。按下遥控器 V. A. G1348/3A 的按钮持续 30 s,用同样的方法测量喷油器在测量杯内的喷油速率,规定 30 s 喷油量为 70~80 mL。



如果不符合要求,检查汽油压力或喷油器。测试喷射速率的同时,可检查喷射形状,所有喷射形状应相同。

❧ 课题四 柴油机燃料供给系统的维护与保养 ❧

一、柴油机进气系统的维护与保养

柴油发动机进气系统的进气路线为滤网—空气滤清器—管路—增压器—中冷器—燃烧室,如图 2-41 所示。

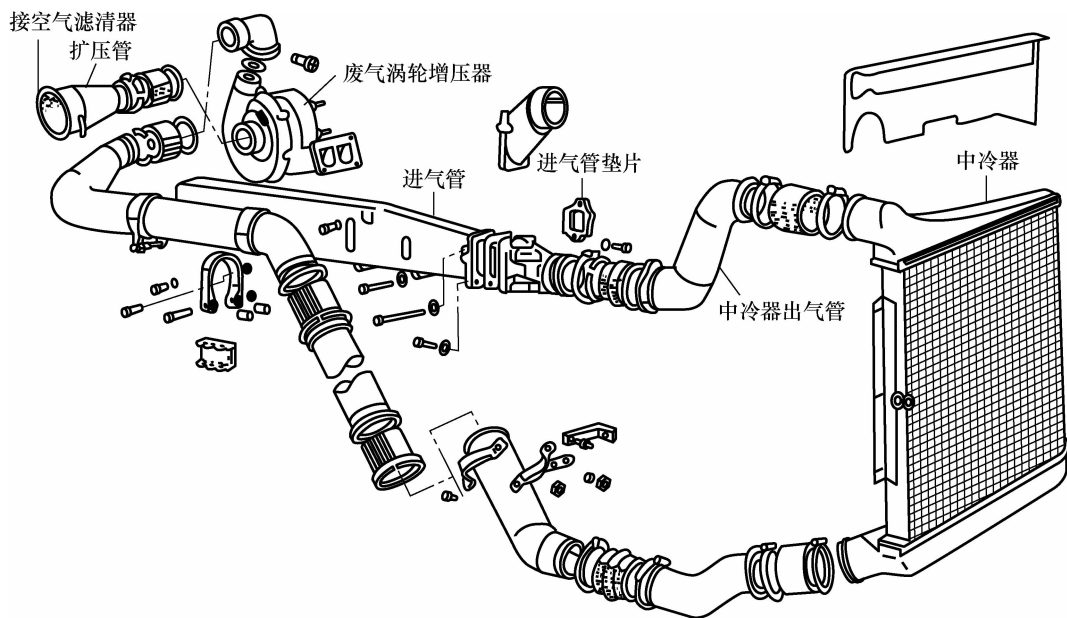


图 2-41 柴油机进气系统的组成

1. 进气系统空气滤清器及管路的保养

每日保养:集尘器排灰,检查吸风口滤网,检查管路连接是否松动,管路是否干涉、磨破。空气滤芯的更换周期视工作环境确定。更换及安装空气滤芯应注意的事项:安装到位,螺栓拧紧,安装好密封垫,清洁空气滤芯壳。

安装空气滤清器之前一定要仔细检查空气滤芯是否破裂,方法可在空气滤芯里放入灯泡透光检查,如图 2-42 所示,如有透光说明该处有破裂。保证滤芯及空滤外壳匹配完好。检查连接软管是否破损,更换已破损的软管,不允许维修。发动机工作一段时间后,管夹有可能松动,一定保证拧紧管夹。

2. 涡轮增压器的维护

涡轮增压器经常处于高速、高温下工作,因此,涡轮增压器在维护和保养过程中要注意润滑



与冷却是否正常。

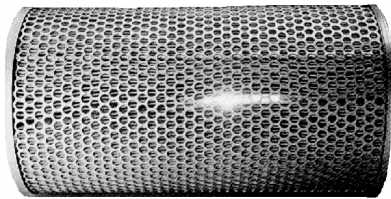


图 2-42 滤芯透光检查

如图 2-43 所示,来自发动机润滑系统主油道的机油,经增压器中间体上的机油进口 1 进入增压器,润滑与冷却增压器轴与轴承,然后,机油经机油出口 2 返回发动机油底壳。在增压器轴上安装油封,若损坏,将导致机油消耗剧增,发动机排气冒蓝烟。

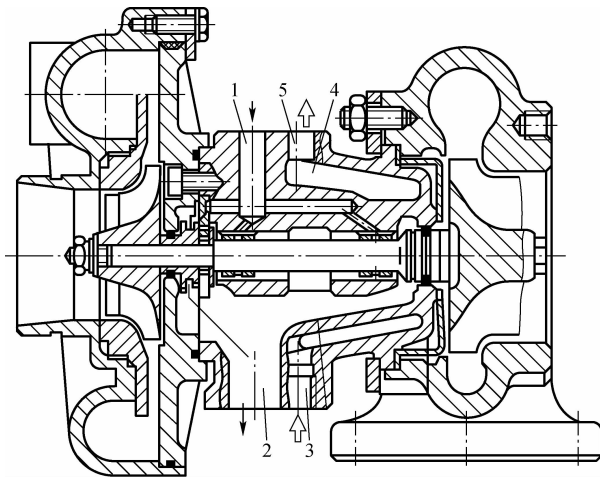


图 2-43 涡轮增压器的润滑与冷却

1—机油进口;2—机油出口;3—冷却液进口;4—冷却水套;5—冷却液出口

汽油机涡轮增压器的热负荷大,因此必须在涡轮机一侧设置冷却水套,并用软水管与发动机的冷却系统连通。进水口和出水口均在中间体上。

如果只靠机油和空气对涡轮增压器进行冷却,则当发动机在大负荷或高转速工作之后,如果立即停机,那么机油可能因轴承温度太高而燃烧。

因此,为了保证增压器的正常工作,使用中应注意以下几点。

(1)不能在发动机启动后就起步行车。发动机发动后,特别是在冬季,应让其怠速运转一段时间,以便在增压器转子高速运转之前让润滑油充分润滑轴承。所以刚启动后千万不能猛轰油门,以防损坏增压器油封。

(2)发动机长时间高速运转后,不能立即熄火。发动机工作时,有一部分机油供给涡轮增压器转子轴承用于润滑和冷却。正在运行的发动机突然停机后,机油压力迅速下降为零,增压器涡轮部分的高温传到中间,轴承支承壳内的热量不能迅速带走,而同时增压器转子仍在惯性作



用下高速旋转,因此,发动机热机状态下如果突然停机,会引起涡轮增压器内滞留的机油过热而损坏轴承和轴。所以发动机大负荷、长时间运行后,在熄火前应怠速运转 3~5min,让增压器转子的转速降下来以后再熄火。特别要防止猛踏节气门后突然熄火。

(3)保持清洁。拆卸增压器时,要保持清洁,各管接头一定要用清洁的布堵塞好,防止杂物掉进增压器内,损坏转子。维修时应注意不要碰撞损坏叶轮,如果需要更换叶轮,应对其做动平衡试验。重新装复完毕后,要取出堵塞物。

(4)由于增压器经常处于高温下运转,它的润滑油管线因受高温作用,内部机油容易有部分的结焦,这样会造成增压器轴承的润滑不足而损坏。因此,润滑油管线在运行一段时间后要清洗。

(5)经常注意检查增压器的运转情况。在出车前、收车后,应检查气道各管的连接情况,防止松动、脱落而造成增压器失效和空气短路进入气缸。

二、柴油机燃料供给系统的维护与保养

柴油机燃料供给系统的组成如图 2-44 所示。柴油机燃料供给系统从柴油的供给线路上看可分为低压油路、高压油路和回油油路。低压油路:从柴油箱到喷油泵之间的油路,油压是由输油泵建立的;高压油路:从喷油泵到喷油器之间的油路,油压是由喷油泵建立的;回油油路:输油泵的供油量比喷油泵的出油量多,一般大 3~4 倍,多余的燃油经滤清器或喷油泵上的限压阀和回油管流回输油泵的进油口或直接流回柴油箱所经油路。喷油器工作间隙泄漏的极少数柴油也经回油管流回柴油箱。

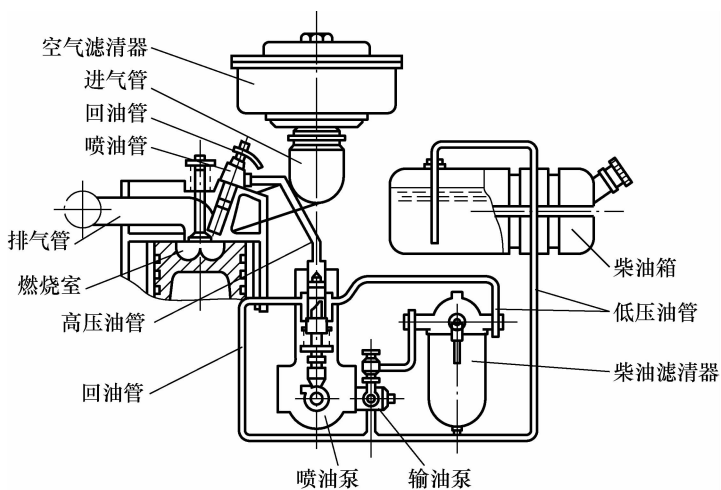


图 2-44 柴油机燃料供给系统

1. 康明斯 C 系列发动机燃油系统保养规范

喷油泵:系统要求喷油泵有 131~172 kPa 的进油压力。

输油泵:输油泵设计成能提供超过 138 kPa 的输送压力。

燃油滤清器阻力(滤清器两端的最大压降):35 kPa。



每天从油水分离器泄放水 and 沉淀物。

采用一次性燃油预滤器。更换周期：每行驶 25 000 km。

每行驶 20 000 km 更换燃油滤清器和油水分离器，并更换 O 形密封圈。

在更换燃油滤清器时，需要进行人工排气。

第一级为带放水阀的油水分离器，第二级为燃油滤清器。每日首次启动前，应旋松油水分离器下端的放水阀，放水 20 s，然后旋紧（不旋紧启动后会漏油），如图 2-45 所示。

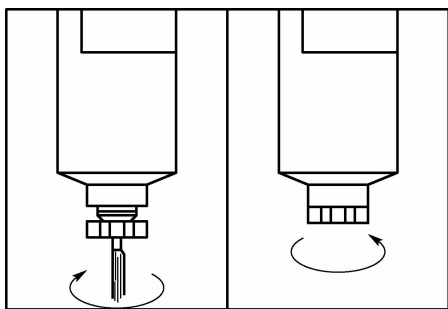
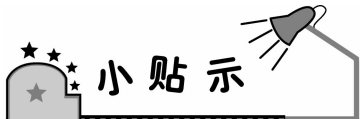


图 2-45 油水分离器放水

每行驶 20 000 km 更换燃油滤清器。换下的旧燃油滤清器连同里面的燃油一起报废，不能将旧燃油滤清器的燃油倒入新燃油滤清器中，因为旧燃油滤清器残存的机油带有很多过滤出来的微粒。



小贴士

不准使用掺有汽油、酒精的柴油。这是因为柴油中掺有汽油、酒精会降低燃油的黏度，这将增加燃油系统（喷油泵、喷油器）的磨损。另外掺有汽油、酒精的柴油十六烷值会降低，使冷启动和暖车困难，并增加了发动机损坏的可能性。

柴油机当燃油用完再加注燃油后或燃油系统拆装后需要进行系统排气，其方法如下。

(1) 先拧松固定于进油管接头上的放气螺钉，快速频繁地按下输油泵泵油按钮，排出低压管路中的残存空气，直到排出的燃油中不含气泡，再拧紧放气螺钉。

(2) 启动发动机，拧松高压油管固定于喷油器端的连接螺母，排出高压管路中的残留空气，再拧紧连接螺母。

特别注意：发动机高温时严禁排气；发动机每次启动时间不能超过 30 s，启动间隔时间至少 2 min。

2. 偶件的清洗

采用轻柴油或煤油清洗偶件，并注意以下几点。

(1) 针阀体或喷油嘴等外表面积炭采用钢丝刷清除。清除喷孔周围积炭时切勿损伤喷孔，如喷孔被积炭堵塞应采用专用通孔工具或钻头疏通喷孔。通孔时，切勿用力过猛，以免通针或钻头断在喷孔内。

(2) 偶件配合面应使用软毛刷或软布进行擦洗。清洗干净后用清洁纸或丝绸擦干，不可用棉纱头或破布擦，以免灰尘或棉纱毛头粘在偶件工作表面上。

(3) 清洗后的偶件放于清洁的专用容器中保存；偶件不具有互换性不能分开乱放。



3. 喷油器的检查

在长期的工作中,喷油器针阀偶件由于受到高压油的冲刷、机械杂质的研磨和压力弹簧的落座等联合作用,会使针阀和阀体的配合表面受到磨损,从而引起喷油前的泄漏和断油后的滴油的现象,造成雾化不良、燃烧不完全、炭烟剧烈增加、积炭严重的后果。所以,对喷油器必须进行定期维护。

► 知识链接

斯太尔 91 系列重型汽车发动机喷油提前角的调整

检查校正发动机喷油提前角时(喷油泵体和正时喷油角度自动提前装置的壳上都刻有正时刻线),按正常运转方向缓慢转动发动机,当喷油泵体上的正时刻线与正时器上的正时刻线对齐时停止转动,从飞轮窗口观察飞轮壳上刻线对准的飞轮角度刻线是否符合喷油提前角的规定值,如不符合规定要求则要进行调整。

当喷油泵上正时刻线模糊不清或没有时,也可用观察法进行检查,具体步骤如下:将喷油泵第 1 缸喷油管接头拆下,把出油接头燃油液面稍微吹低,用手将喷油泵负荷控制齿杆(油门推杆)置于全负荷(最大供油量)位置。然后,用撬杠有间隔地沿发动机正常旋转方向撬动飞轮,同时观察第 1 缸出油接头的液面,当液面明显向上跳动(即第 1 缸开始供油)时停止转动发动机,从飞轮窗口观察飞轮壳刻线对准的飞轮角度刻线是否符合喷油提前角的规定值,如不符合规定要求则要进行调整。

调整的方法是首先将喷油泵与驱动轴连接法兰的紧固螺栓旋松,若喷油提前角大于标准值,则只须继续沿发动机正常旋转方向转动飞轮至标准喷油提前角度刻线与飞轮壳刻线对正,然后将驱动轴连接法兰的紧固螺栓按规定力矩拧紧;若喷油提前角小于标准值,则将发动机飞轮向正常旋转相反的方向转动,使喷油提前角大于标准值后,再沿正常旋转方向转动至标准喷油提前角度刻线与飞轮壳刻线对正,拧紧驱动轴连接法兰的紧固螺栓。调整过程中务必使喷油泵保持静止不动,最后将第 1 缸油管接头重新接好。

各种型号发动机喷油提前角如表 2-3 所示。

表 2-3 各种型号发动机喷油提前角

专用燃油 泵类型	喷油提前角/(°)					
	WD615.00/ 20 型	WD615.61/ 71 型	WD615.63/ 73 型	WD615.64/ 型	WD615.67/ 77 型	WD615.68/ 78 型
波许泵	23-3	19-3	16±1	14±1	20-2	15±1
PM 泵	17±1	17±1			15-2	14±1



课题五 冷却系统的维护与保养

一、风扇平带紧度的检查与调整

汽车在使用中,若出现发电机不充电、发动机温度过高等现象时,首先应检查风扇平带紧度。强制循环式水冷系统的组成如图 2-46 所示。

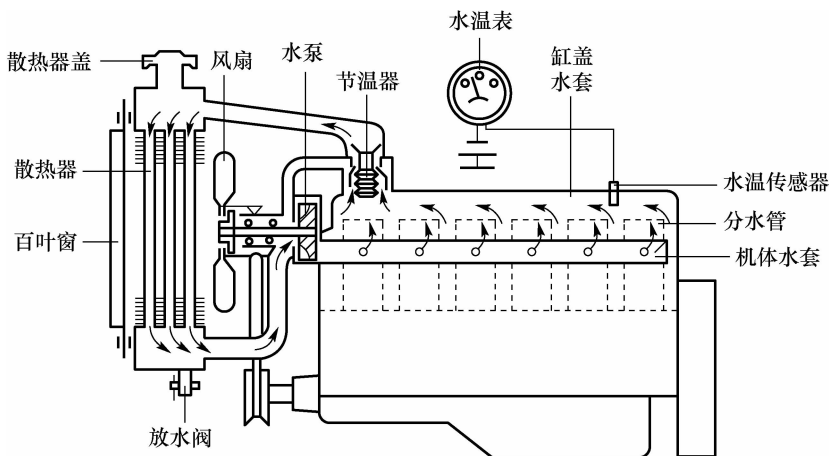


图 2-46 强制循环式水冷系统的组成

检查方法:用大拇指按压风扇平带中部(约 98 N),皮带应下凹 7~18 mm(小车)或 15~20 mm(大车)。如果不符合要求,应松开调整螺母,改变发电机的位置加以调整。

若风扇平带紧度过大,将增加动力损失,增加发电机和水泵轴承的负荷,使轴承磨损加剧,同时也导致平带的早期损坏;若风扇平带紧度过小,则易使平带打滑,造成发动机过热,同时影响发电机的发电。

二、水垢的清洗

为了保证发动机能在正常温度下工作,应定期地清除冷却系统中的水垢,否则,发动机会出现“开锅”的现象。

水套和散热器的清洗可在维护修理时或在汽车使用中进行。维护修理时进行水套水垢的清洗,应先拆去节温器,将水从正常水循环相反的方向压入(即从出水管处压入),到流出的水清洁时为止。当水垢严重积聚、沉淀或有附着在金属表面上的硫酸钙、碳酸钙等物质时,可加入水垢清洗液使其溶解,而后用清水洗净。

汽车使用中清洗水套和散热器水垢的方法简单,先将冷却系统的冷却液放净,然后加入配有水垢清洗液的溶液,工作一个班次后放出清洗液,再换用清水让发动机运行一个班次后放出,



至清洁无混浊即可。汽车服务市场有水垢清洗液出售,也可自行配置,清洗水套、散热器的溶液和方法如表 2-4 所示。

表 2-4 清洗水套、散热器的溶液和方法

类别	溶液成分	清洗方法	备注
1	苛性钠(火碱)750 g 煤油 150 g 水 10 L	将溶液过滤后加入冷却系统中,停留 10~12 h 后,启动发动机,以怠速运转 15~20 min,直到溶液开始有沸腾现象为止,然后放出溶液,再用清水多次冲洗	适用于铸铁制气缸盖水套的清洗
2	2.5%盐酸溶液	将盐酸溶液加入冷却系统,然后使发动机怠速运转 1 h,放出溶液,再以超过冷却系统容量 3 倍的水冲洗	
3	水玻璃 15 g 液态肥皂 2 g 水 1 L	将配好的溶液注入冷却系统中,启动发动机到正常工作温度,再运转 1 h 后放出清洗溶液,用清水清洗干净	适用于铝制气缸盖水套的清洗
4	煤油接触剂(石油碳)75~100 g 水 1 L	将配好的溶液注入冷却系统中,启动发动机运转 1~2 h,再放出清洗溶液,用清水冲洗干净	

三、散热器的检查与维护

1. 散热器的常见损伤

散热器常见的损伤现象有散热器积聚水垢、铁锈等杂质,形成管道淤塞,阻碍水流;芯部冷却管与上、下水室焊接部位松脱漏水或冷却管破裂漏水;上、下水室出现腐蚀斑点、小孔或裂缝;因外伤损坏而漏水。

2. 对散热器渗漏和淤塞的检查

(1)散热器渗漏的检验。散热器渗漏可用气压表来检验,如图 2-47 所示。

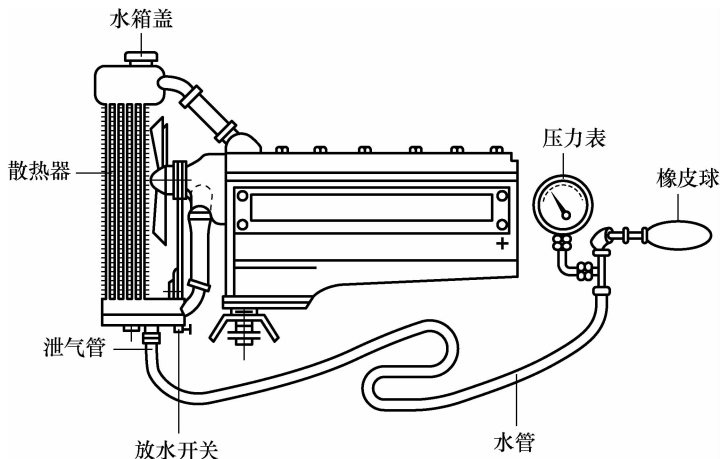


图 2-47 散热器渗漏的检验

先向散热器内注满水,盖上散热器盖,将试验器水管接至放水开关,并打开放水开关,捏动橡皮球,向散热器中的水加压,当散热器泄气管放出空气时,压力表上的读数应在 27~37 kPa



的范围内变动。然后关闭放水开关,将试验器皮管接在泄气管上,加压至 50 kPa,检查散热器有无渗漏现象。如压力表读数不能稳定地保持在 50 kPa 的压力而不断下降时,则应查明散热器的漏水部位,而后进行修补。

(2)用压缩空气法检查散热器。对于清除水垢后的散热器的漏水检验,可以将散热器的进水管用膨胀式橡皮塞,然后放入清水池内,再向散热器注入压缩空气(见图 2-48)。如散热器各处冒气,形成气泡,则说明散热器已严重腐蚀。如冒气地点不多,说明不严重,应在冒气地点找出渗漏位置,做好记号准备修复。

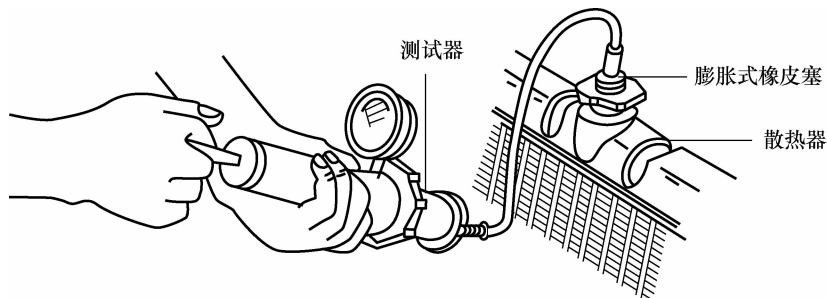


图 2-48 用压缩空气检查散热器的密封性

(3)检查水容量。检查散热器中水的容量,可以分析水管是否淤塞或堵住(用新旧散热器水容量对比)。

3. 散热器的维护

(1)散热器上、下水室维护。散热器的渗漏部位大多出现在冷却管与上、下水室间的接触部位。渗漏不严重时,一般可用镀锡法。

上、下水室腐蚀不严重,只是少数小孔或腐蚀斑点时,可用镀锡法修理。其方法是将水室浸于稀盐酸盆内以清除水垢,再用钢丝刷在清水中清除残留水垢,并用毛刷在内外表面涂以氯化锌铵溶液,再放入焊锡锅内,从内、外表面将砂眼焊住。

当上、下水室有洞孔或裂缝时,可用补板封补方法来修理。在裂缝两端终点打两个小孔,用厚 0.8 mm 的铜片,按裂缝长度加 10~20 mm 剪下作为补板,将补板盖在裂缝上,涂以氯化锌铵溶液或氯化锌溶液,然后在四周用焊锡焊牢。

(2)冷却管的维护。

①接管法。当外层少数冷却管损坏部分的长度不大时,可用接管法修理。方法如下:用尖嘴钳拆去已损坏冷却管上的散热片,剪下已损坏的一段冷却管;从该管的端头插进通条,穿过剪去部分的上下接口,用尖嘴钳将上下接口整理平直;剪裁一段从旧散热器上拆下的可用冷却管,其长度较需镶接的部分加长 10 mm 左右,并将两端接口部分稍微扩大,使其能够套在所修理冷却管的上下接口处;将镶接管套接于需要修理的散热器的接口上,同时再从该管的端头插进通条,并将接口处整理平顺,涂上一层氯化锌铵溶液,用氧焊加热,将接口用锡焊焊合。

②换管法。当内层冷却管损坏或外层的冷却管损坏部分的长度较长时,可用换管法修理。方法如下:将散热器芯夹装在要修理的散热器用的活动修理架上,用一根与冷却管内孔尺寸相近的



扁铜条插入需抽出调换的冷却管内,来回抽拉几次,以清除内部的积垢;将电阻加热器插入需拆换的冷却管内(见图 2-49),两端接通 24 V 的电流,接通约 1 min,电阻丝即可烧红,冷却管上的焊锡也随之熔化。同时,用氧焊将冷却管与上下底板连接处的焊锡熔化,使之脱离。切断电源,趁热用手钳将冷却管连同电阻加热器一同抽出;清除底板污垢,将表面挂有焊锡的新冷却管或从废旧散热器上拆下的可用的冷却管插入孔内,烧热烙铁,稍粘焊锡,将冷却管与上下底板的接合处焊牢。

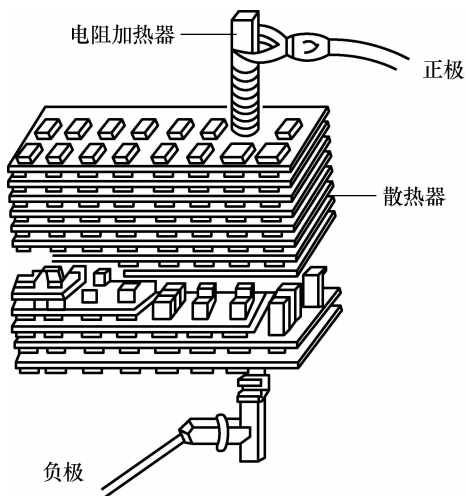


图 2-49 用电阻加热器拆换冷却管

③拼修法。散热器芯内排的一部分冷却管和散热片严重损坏时,可用拼修法修理,方法如下:用喷灯加热,拆卸散热器芯的上下底板;将散热器芯的损坏部分锯下,用弯尖钳校正散热片;从旧废散热器芯上选择可用部分,锯下与所需散热器芯损坏部分同样大小的一块拼镶料,并校正散热片;将拼镶料拼合在已损坏的散热器芯上,按前述修理底板的方法将底板装于散热器芯上,将其与冷却管用焊锡焊牢。

凡经接管法、换管法或拼修法修理的散热器,均应进行渗漏检查,补焊漏孔,至不再渗漏为止。

四、水泵的检查与维护

水泵损伤以后,将出现吸水不佳、压力不足、循环不良、漏水、高温等故障,影响发动机的正常运转。常见的损伤有:水泵体破裂,水泵轴磨损和弯曲,叶轮片的破裂,胶木垫圈与垫圈座的磨损,橡皮水封变形老化,水封与封座不平,密封弹簧的弹力不足,带轮毂与水泵轴的松旷,水泵轴承的松旷及磨损,键槽磨损,键或销被剪断等。

1. 水泵的检查

(1)检查水泵体有无裂缝和破裂,螺孔螺纹有无损坏,前后轴承孔是否磨损过限,与止推垫圈的接触面有无擦痕和磨损不平,分离平面有无挠曲变形。

(2)检查水泵轴有无弯曲,轴颈磨损是否过限,轴端螺纹有无损伤。水泵轴的弯曲一般应在 0.05 mm 以内,否则应予以冷压校正。轴颈磨损过限时,更换总成。

(3)检查水泵叶轮上的叶片有无破碎,装水泵轴的孔径是否磨损过限。叶轮叶片破裂,孔径磨损过限时更换总成。

(4)检查水封、胶木垫圈的磨损程度,如不合用则应换新件。

(5)检查带轮毂与水泵轴的松旷情况,装水泵轴的孔径若磨损过限,可镶套或更换总成。

(6)检查水泵轴及带轮键槽的磨损情况,可以焊补后修整它的表面;也可以在与旧键槽相隔 90°~180°的位置上铣出新的键槽。键和销子已磨损不适用时应换新件。



2. 水泵的装配

(1) 将密封弹簧、水封皮碗、胶木垫圈装于叶轮孔内,再装上水封锁环。

(2) 用压力机或铜锤轻轻将水泵轴压入或敲入水泵叶轮(配合间隙为 $-0.01\sim 0.02$ mm)。

(3) 装上后轴承锁环和后滚珠轴承(配合间隙为 $-0.01\sim 0.012$ mm),用铜锤轻轻打入水泵壳体内,水泵壳体与轴承外圈的配合间隙为 $-0.027\sim 0.031$ mm。

(4) 装进轴承隔管、前滚珠轴承及前轴承锁环。将风扇带轮装在水泵轴上,垫上垫圈,紧固螺母。测试转水泵叶轮,叶轮转动应灵活。

(5) 装上水泵盖及衬垫,用螺栓紧固,向弯颈油嘴注入润滑脂。

五、节温器的检查与更换

若节温器失灵时,主阀门处于关闭状态,冷却液不经散热器,致使发动机冷却系统很快出现过热现象,导致开锅现象的发生;反之,若节温器失灵时,主副阀门同处于开启状态,冷却液不能进行小循环。检查时,将节温器浸入水容器中,并逐步加热提高水温,检查阀门的开启温度和阀门的提升情况。

如图 2-50 所示为蜡式节温器的检查。低温型节温器的温度在 $80\sim 84^{\circ}\text{C}$ 时,阀门开始开启,在达到 95°C 时阀门的升程应大于 8 mm;高温型节温器的温度在 $86\sim 90^{\circ}\text{C}$ 时,阀门开始开启,在温度达到 100°C 时阀门的升程应大于 8 mm。当阀门的升程衰减到 8 mm 以下时就不能继续使用,应予以更换。

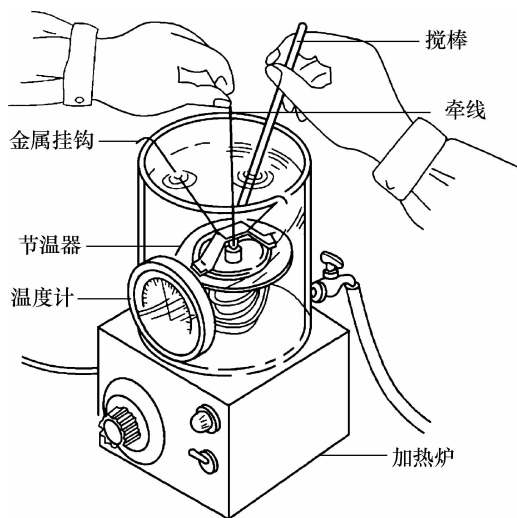


图 2-50 蜡式节温器的检查



小贴士

冷却系统就是强制地将发动机零件所吸收到的热量及时散去,以保证其温度在适当范围内,从而保证发动机的正常运转。

若发动机温度过高,会使被吸入的可燃混合气因受热膨胀而密度下降,减少充气量,使发动机的动力性和经济性变坏。各部件会因过热膨胀而破坏机件原来正确的配合间隙,导致摩擦阻力的增加,零件的磨损加剧,强度降低,严重时会引起烧蚀甚至卡滞,使发动机停止运转。发动机过热还会引起润滑剂变稀,黏度降低和变质,油膜不易保持而加速零件的磨损,另外,也会引起爆燃现象的发生。

若发动机温度过低时,燃料因不易蒸发而造成雾化不良;润滑油则因温度过低而变稠,使黏度增高,机件的运动阻力增加,使发动机的动力性和经济性变坏,气缸磨损加剧。

六、风扇的检查

1. 风扇叶片的检查。风扇拆卸后,应检查叶片表面有无裂缝,若有则应该更换。用样板检查风扇叶片角度是否符合规定,若不符合应在压模内扳正或用手锤敲正。检查铆钉有无松动现象,若有则应该重铆。

2. 电机式风扇的检查。接通温控开关(线束侧)插接器内的相线和电动机接线两线头,若两线头连接后风扇开始转动,而在高温时接上温控开关插接器后风扇不转,则为温控开关损坏,应换新件;若两线头连接后风扇不转,则应检查风扇电机电刷及熔断器等。

3. 硅油式风扇的检查。检查外部有无硅油渗漏,若无渗漏,应在热态下把盘簧从固定槽内撬出,然后反转盘簧,直到感觉被绊住为止,不得用力使盘簧外端转过止动处。然后测量盘簧外末端与固定槽之间的距离应为规定值。如果阀片轴不随盘簧转动,则阀片不能打开从动板上的进油孔,表明离合器已损坏,应解体、清洁、润滑阀片轴或更换新件。

若暂时不便修理或更换时,可把风扇后面的两个紧固螺钉松开,将其下面的锁止片端部销头插入主动轴上的孔内,然后重新拧紧螺钉,使主动轴与壳体锁止成为直接驱动,此时,离合器不再起作用,适时再进行修理或更换。



项目小结

本项目主要介绍了发动机的维护和保养,包括曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃料供给系统、柴油机燃料供给系统、冷却系统和润滑系统的维护和保养。

曲柄连杆机构的维护与保养,以桑塔纳 AFE 型发动机的曲柄连杆机构的维护为例,介绍了曲轴飞轮组的拆装和检查、活塞连杆组的维护。

配气机构的维护与保养,介绍了正时同步齿形带的检查与调整、气门间隙的调整方法。主要掌握“双排不进”法的调整方法。

汽油机燃料供给系统的维护与保养,主要包括进气系统和燃油供给系统的维护与保养项目和方法。

柴油机燃料供给系统的维护与保养,介绍了进气系统、燃油供给系统的维护与保养。

冷却系统的维护与保养,主要包括风扇平带紧度的检查与调整、水垢的清洗、散热器的检查与维护、水泵的检查与维护、节温器的检查与更换、风扇的检查。



思考与练习

1. 曲柄连杆机构的维护与保养包括哪些内容? 如何进行?
2. 如何进行正时同步齿形带的检查与调整?
3. 用“双排不进”法如何调整发动机的气门间隙?
4. 汽油机燃料供给系统的维护与保养包括哪些内容? 如何进行?
5. 如何对柴油机燃油供给系统进行维护与保养?
6. 冷却系统的维护与保养应如何进行?

