

汽车维修与保养概述



项目描述

依据汽车特约维修站及汽车维修企业相关岗位的工作内容,训练最基本的汽车维修与保养项目,熟悉汽车维修与保养操作规范要点,掌握维护与保养作业要求和安全操作规程。由于汽车维修与保养操作所处的环境中存在油、水、气、电等易燃易爆危险物品,对维护与保养工、量具及专用设备的使用也有严格的要求,因而维修人员必须按操作规范和作业要求进行维护作业。

学习目标

- 📖 了解汽车维修工在 4S 店售后服务流程中的责任与要求;
- 📖 熟悉汽车 4S 店车间 7S 管理的要求;
- 📖 掌握汽车维修与保养作业安全操作要点;
- 📖 能按汽车维修与保养操作规范要求完成指定操作。

学习任务一



汽车维护与保养的操作规范

一、汽车维护与保养前的准备工作

- (1) 工作前应检查所使用工具是否完好。施工时工具必须摆放整齐,不得随地乱放。
- (2) 接到维修工单,必须仔细阅读维修项目,确定交车时间和配件数量。若在给定的时间内不能完成维修项目,应及时和服务顾问沟通,避免没有在规定时间内完成交车而造成客户的抱怨。
- (3) 在作业前对车辆进行有效保护。

二、汽车维护与保养中的操作规范

- (1) 拆装零部件时,必须使用合适的工具,不应用蛮力,不应用硬物或手锤直接敲击零件。所有零件拆卸后应按顺序摆放整齐,不得随地堆放。
- (2) 废油应倒入指定的废油桶,不得随地倒掉或倒入排水沟内,防止废油污染。
- (3) 修配过程中,应认真检查原件或更换件是否符合技术要求,并严格按修理技术规范精心进行作业和检查调试。
- (4) 在车上修理作业和用汽油清洁零件时不准吸烟,不准在车间内点燃喷灯。
- (5) 在修理过程中,若增加维修项目或延长维修时间,应及时和服务顾问沟通,经客户签字确认后,再进行维护保养作业。

三、汽车维护与保养后的操作规范

- (1) 维护与保养后要仔细核对维修工单上的维修项目是否全部完成。
- (2) 确认后,对维修项目进行逐项检查,完成自检。
- (3) 自检完成后,交给其他维修班组进行互检。
- (4) 互检完成后,交给技术经理进行终检。
- (5) 车辆移出工位后,对维修工位进行清理。

学习任务二



汽车维护与保养的要求

一、4S店7S管理的要求

1. 7S的定义

7S管理理念指整理(Seiri)、整顿(Seiton)、清扫(Seiso)、清洁(Seiketsu)、习惯(Shitsuke)、安全(Safety)、节约(Saving)7个项目,因日语罗马拼音均以“S”开头,简称7S。

7S是在5S的基础上完善而来的,通过规范现场、现物,营造一目了然的工作环境,培养

员工良好的工作习惯,最终目的是提升人的品质。

2.7S 的要点

(1)整理。区分必需品和非必需品,现场不放置非必需品。整理物品时,应将很少使用的物品放在单独的地方,将经常使用的物品放在工作场地。

(2)整顿。将寻找必需品的时间减少为零。

(3)清扫。将工位保持在无垃圾、无灰尘、干净整洁的状态。

(4)清洁。将整理、整顿、清扫进行到底,并且制度化。

(5)习惯。对于规定的制度员工都要自觉遵守,直至养成良好的习惯。

(6)安全。消除隐患,排除险情,预防事故的发生。

(7)节约。能用的东西尽可能利用。以自己就是主人的心态对待企业的资源。切勿随意丢弃,丢弃前要思考其剩余的使用价值。

3.7S 的实施步骤

(1)进行 7S 管理体系理论知识培训。

(2)对 7S 管理体系理论进行知识考核。

(3)划分 7S 责任区,制定 7S 检查表和 7S 奖罚制度。

(4)定期、不定期进行 7S 检查,每月进行 7S 得分评比。

(5)按奖罚制度进行奖罚。

(6)不断整改并继续实施 7S。

4.7S 的优点

7S 管理是从细节着手进行的内部管理方法。7S 活动不仅能够改善生产环境,而且能提高生产效率、维修品质、服务水准、员工士气,减少浪费,是其他管理活动有效展开的基础。

二、汽车维护与保养的作业要求

汽车维护与保养的作业要求如下:

(1)工作场所、车辆旁、工作台和通道应经常保持整洁,做到文明生产。

(2)工作时要集中精神,不准说笑和打闹。

(3)用千斤顶进行底盘作业时,必须选择平坦、坚实的场地,并用三角木将前后轮塞稳,然后用安全凳将汽车支撑稳固,严禁单纯用千斤顶顶起车辆在车底作业。

(4)进行发动机起动检验前,应先检查各部件装配是否正确,是否按规定加足润滑油、冷却液,变速器是否置于空挡,然后轻点起动马达试运转。

(5)发动机过热时,不准打开水箱盖,以防沸水烫伤。

(6)紧固螺栓时,要按照厂家规定的力矩进行操作,防止螺栓松动或损坏零件。

(7)一些在装配时有特殊技术要求的零件,安装后必须对其进行严格检测。

(8)维修保养后,应对发动机起动试车或上路行车试车,确定达到要求后方可交车。

(9)保存好汽车技术档案。汽车技术档案的记录资料一般包括车辆运行记录、维修记录、检测记录、总成维修记录等。

(10)对车辆进行检查时要按 PDS 三道工序进行,即验证车辆的状态、将车辆恢复到工作状态和检查汽车性能。

(11)工作时必须按规定着装,不准赤膊进行作业。

(12)不准赤脚,穿拖鞋、高跟鞋或裙子上班,留长发者应戴工作帽。

三、汽车维护与保养作业操作的安全要求

汽车维护与保养作业操作的安全要求如下:

- (1)工作场所禁止吸烟。
- (2)使用一切机械工具及电气设备时,必须遵守相应的安全操作规程。
- (3)在修理作业和用汽油清洁零件时,不准在车间内烘烤火花塞或点燃喷灯等。
- (3)地面指挥车辆行驶、移位时,不得站在车辆正前方与正后方,应注意周围障碍物。
- (4)未经批准,非操作者不得随意动用机床等设备。
- (5)经维护保养后可能造成车子不安全的因素要及时消除。例如,更换刹车片后,要踩几脚刹车,以免汽车驶出后,前几次刹车失灵。

评价体会

评价与考核项目		评价与考核标准	配分	得分
知识	4S店 7S 管理要求及实施	熟知 7S 管理要求及实施方法	10	
	汽车维护与保养的操作规范	掌握汽车维护与保养作业的操作规范	10	
	汽车维护与保养的作业要求	掌握汽车维护与保养的作业要求	10	
	汽车维护与保养的安全要求	掌握汽车维护与保养的安全要求	10	
技能	正确选择维修工具	能够在维护保养汽车时选择适当的工具	10	
	紧固螺栓时用规定的力矩	能够使用扭矩扳手把螺栓紧固到规定力矩	10	
	正确使用维修设备	能够正确使用汽车维修设备	10	
情感	纪律与劳动	不迟到或早退,实训主动、积极、认真	10	
	职业道德与敬业精神	具备良好的道德准则;能认真对待实训,明确职责,勤奋努力	10	
	团结协作与创新精神	能与同学和谐相处,互帮互助,协调合作,充分发挥自己的优势,圆满完成实训任务。能够综合运用自己的知识、技能,对遇到的问题提出解决思路 and 方案	10	
合计			100	

注:作业中出现安全事故或不按规范操作损坏仪器、设备的,此项目成绩计 0 分。

汽车常用维护设备的使用



项目描述

汽车维护作业包括清洁、检查、紧固、润滑、调整和补给。工具、量具、举升设备是汽车维护和保养必备的工具。在汽车维护和保养工作中,工具、量具等工具的使用正确,对提高工作效率和汽车的保养质量有重要意义。因此,汽车维护人员必须熟悉或掌握所有工具和设备的使用方法和维护保养方法。

学习目标

- ☞ 熟悉汽车维护使用的各类工具和量具的功能;
- ☞ 掌握各类工具、量具的使用方法;
- ☞ 熟悉各类工具、量具的维护和保养方法;
- ☞ 熟悉汽车维护中使用的各类举升设备。

学习任务一



正确使用常用工具

一、普通工具

1. 扳手

(1) 开口扳手。开口扳手是汽车维护作业中最常用的工具之一,俗称呆扳手,如图 2-1 所示。开口扳手按形状可分为双头扳手和单头扳手,它的作用是紧固、拆卸螺母和螺栓。开口扳手一般在工作区域较小时或不能用梅花扳手、套筒的部位使用,使用时应选择合适的尺寸型号。

(2) 梅花扳手。梅花扳手也是汽车维护作业中最常用的工具之一,如图 2-2 所示。梅花扳手同开口扳手的用途相似,但梅花扳手的两端是环状的。梅花扳手可将螺栓和螺母头部套住,使用时,扳动 30° 后,即可换位再套,因而梅花扳手适用于狭窄场合下操作。拆卸或拧紧螺栓与螺母时一般选用梅花扳手,使用梅花扳手不容易损坏螺栓与螺母的凸角。当因工作区域小而不能使用梅花扳手时,可以选用开口扳手。



图 2-1 开口扳手



图 2-2 梅花扳手

梅花扳手钳口是双六角形的,可以容易地装配螺栓、螺母。使用梅花扳手时,由于螺栓、螺母的六角形表面被包住,因而没有损坏螺栓角的危险,并可施加大扭矩。由于手柄具有一定的角度,因而梅花扳手可用于在凹进空间里或在平面上旋转螺栓、螺母。

使用梅花扳手时首先应选择合适的尺寸,否则极易损伤梅花扳手和螺母。应尽量使用拉力,若空间限制而无法拉动工具,可用手掌推。已经拧得很紧的螺栓、螺母可以通过对梅花扳手施加冲击力轻松推开,如图 2-3 所示。但是不能使用锤子和管子(用来加长力臂)来增加扭矩,如图 2-4 所示。

(3) 套筒扳手。套筒扳手使用方便、灵活、安全,如图 2-5 所示。套筒扳手除了具有一般扳手的用途外,还特别适用于旋转部位很狭小或隐蔽较深的六角螺母和螺栓,它可以很快地拆下并更换螺栓、螺母。套筒扳手有标准和深式两种类型,深式套筒扳手比标准的深 $2\sim 3$ 倍,较深的套筒扳手适用于螺栓突出的螺帽。套筒钳口有两种类型,即双六角形和六角形。钳口的六角部分与螺栓、螺母的表面有很大的接触面,可以保护螺栓、螺母的表面。套筒扳

手主要由套筒头、手柄、棘轮手柄、快速摇柄、接头和接杆等组成,各种手柄适用于各种不同的场合。由于各种规格的套筒扳手是组装成套的,因而套筒扳手使用方便,效率更高。常用的套筒扳手的规格是 8~32 mm。



图 2-3 梅花扳手的正确使用方法

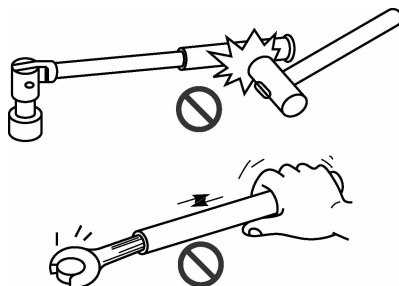


图 2-4 梅花扳手的错误使用方法



图 2-5 套筒扳手

旋动套筒扳手上的手柄可以改变扳手的用力方向,往左转可以拧紧螺母,往右转可以松开螺母。因此,螺栓、螺母可以不需要取下套筒头而往复操作,提高了工作效率,同时,套筒扳手可以以不同回转角锁住,在有限的空间中工作。套筒扳手内部的棘轮不能承受较大的力,因此,不要施加过大扭矩,否则可能损坏棘爪的结构。套筒扳手的使用如图 2-6 所示。

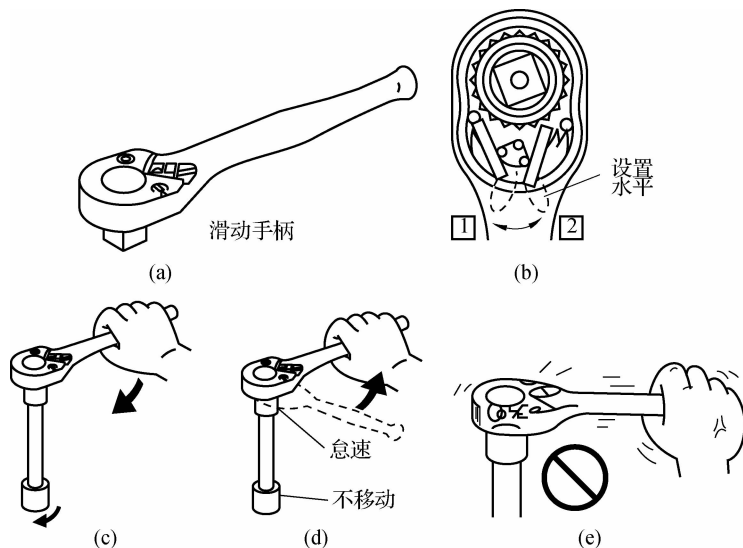


图 2-6 套筒扳手的使用

(4)活动扳手。活动扳手也称为可调扳手,适用于拆装尺寸不规则的螺栓、螺母。转动调节螺杆,可以使孔径与螺栓、螺母头部相配合,如图 2-7 所示。活动扳手由固定扳唇、活动扳唇、蜗轮和轴销组成,适用场合与开口扳手相同,其开口尺寸能在一定范围内任意调整。

一个活动扳手可用来代替多个开口扳手。使用时,注意使拉力作用在固定扳唇的一边,否则将使压力作用在调节螺杆上,使其损坏。活动扳手的使用如图 2-8 所示。

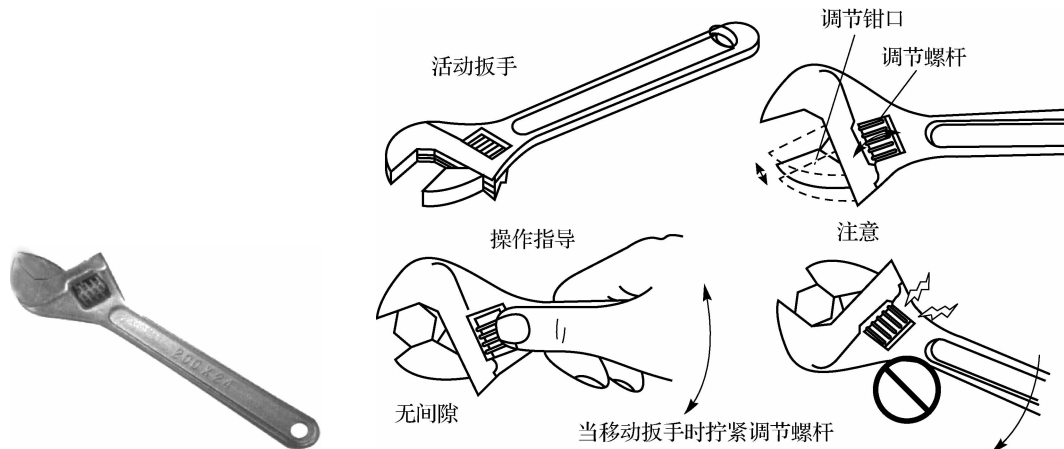


图 2-7 活动扳手

图 2-8 活动扳手的使用

(5)扭力扳手。扭力扳手又称为力矩扳手、扭矩扳手、扭矩可调扳手,如图 2-9 所示。扭力扳手由扭力杆和套筒头组成,是一种可读出所施力矩大小的扳手。凡是有明确规定扭紧力矩的螺母、螺栓(气缸盖、变速器壳体的螺栓、螺母等),都要使用扭力扳手扭紧。扭力扳手可分为预置型和板簧式两种。

①预置型扭力扳手。预置型扭力扳手通过旋转套筒预设扭矩。拧紧时,听到“咔嗒”声表明已拧紧到规定的扭矩。

②板簧式扭力扳手。板簧式扭力扳手通过弯曲梁板,借助作用到旋转手柄上的力进行操作,梁板由钢板弹簧组成。它的作用力矩可通过指针和刻度读出。

扭力扳手的使用如图 2-10 所示。使用时一手按住套筒一端,另一手平稳地拉动扭力扳手的手柄,并观察扭力扳手指针指示的转矩数值。切忌在过载的情况下使用扭力扳手,以免造成读数失准或扳手损坏。使用后,应将扭力扳手平稳放置,避免重物撞压,造成扭力杆或扳手指针变形而影响其测量精度,甚至损坏。

(6)内六角扳手。内六角扳手是用来拆装内六角螺栓(螺塞)用的,规格以六角形对边之间的尺寸表示,如图 2-11 所示。

扳手的使用方法及注意事项如下:

①所选用的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,应注意扳手公制与英制的差别。

②活动扳手开口的内部较大,头部较小,使用时应先将螺母卡入扳手开口内部,调整开口大小,使其卡紧螺母,将扳手外拉后再拧动。取下扳手时,前推扳手,向上取出。重新套上螺母时的动作与此动作相反。可简记为“内套后拉,取时前推”。

③为防止扳手损坏和滑脱,应使拉力作用在开口较厚的一边,如图 2-12 所示。这一点

对受力较大的活动扳手尤其应该注意,以防开口出现“八”字形,损坏螺母和扳手。



图 2-9 扭力扳手

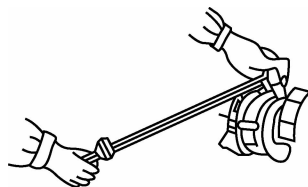


图 2-10 扭力扳手的使用



图 2-11 内六角扳手

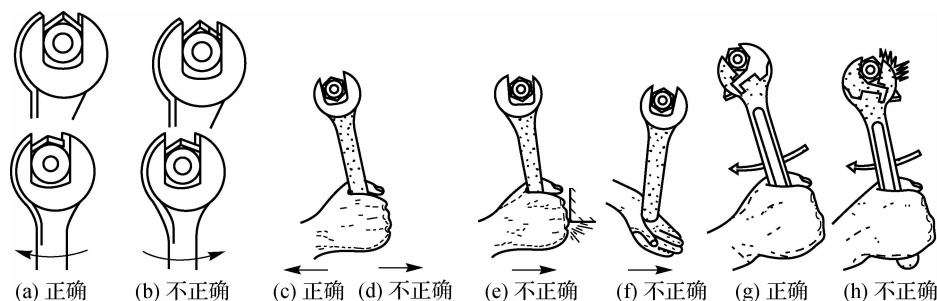


图 2-12 扳手的正确使用

④普通扳手是按人手的力量来设计的,遇到较紧的螺纹连接件时,不能锤击扳手。除套筒扳手外,其他扳手都不能套装加力杆,以防损坏扳手或螺纹连接件。

2. 螺丝刀

螺丝刀是用来拧动螺钉的工具,通常分为一字槽和十字槽两类,螺丝刀由手柄、导体和刃口组成,如图 2-13 所示。

(1)一字槽螺丝刀。一字槽螺丝刀用于旋紧或松开头部开有一字槽的螺钉,工作部分一般由碳素工具钢制成,并经淬火处理,规格以不含握柄刀体部分的长度表示。使用时,应根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。

(2)十字槽螺丝刀。十字槽螺丝刀用于旋紧或松开头部开有十字沟槽的螺钉。材料和规格与一字槽螺丝刀相同。

3. 锤子和手钳

(1)锤子。锤子又称为圆顶锤,如图 2-14 所示。锤头一端是平面,略有弧形,是基本工作面;另一端是球面,用来敲击凹凸形状的工件。锤子的规格以锤头质量来表示,锤头质量为 0.5~0.75 kg 的锤子最为常用。

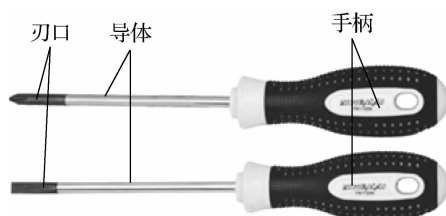


图 2-13 螺丝刀



图 2-14 锤子

挥锤有 3 种方法,即手挥、肘挥和臂挥。手腕挥锤只有手腕动,锤击力小,但准、快,而且省力。臂挥是大臂和小臂一起运动,锤击力最大。

(2)手钳。常见的手钳有钢丝钳(见图 2-15)、鲤鱼钳(见图 2-16)、尖嘴钳(见图 2-17)和卡簧钳(见图 2-18)等。



图 2-15 钢丝钳

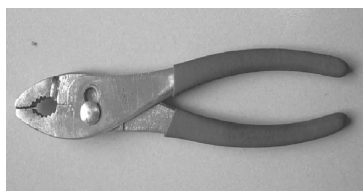


图 2-16 鲤鱼钳



图 2-17 尖嘴钳

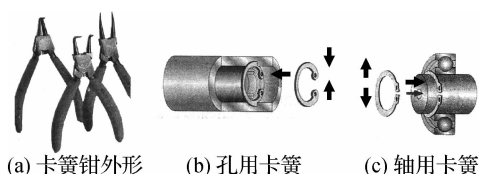


图 2-18 卡簧钳

二、专用工具

有些维护项目必须使用专用工具才能顺利进行。

1. 活塞环拆装钳

活塞环拆装钳(见图 2-19)是一种专门用于拆装活塞环的工具。维修发动机时,必须使用活塞环拆装钳拆装活塞环,防止不正当的操作导致活塞环折断。

活塞环拆装钳的使用方法如下:

(1)使用时,将活塞环拆装钳上的环卡卡住活塞环开口,握住手把稍稍均匀用力,使活塞环拆装钳手把慢慢地收缩,环卡将使活塞环张开,使活塞环能从活塞环槽中取出或装

入,如图 2-20 所示。

(2)使用活塞环拆装钳拆装活塞环时,用力必须均匀,否则会导致活塞环折断或伤手。



图 2-19 活塞环拆装钳



图 2-20 活塞环拆装钳的使用

2. 气门弹簧拆装架

气门弹簧拆装架是一种专门用于拆装顶置气门弹簧的工具,如图 2-21 所示。

气门弹簧拆装架的使用方法如下:

(1)如图 2-22 所示,使用时,根据需要将拆装钳放在合适位置,用气门弹簧拆装架托架抵住气门,压紧对正气门弹簧座,然后用力压下手柄,使气门弹簧被压缩。此时可以取下气门弹簧锁销或锁片,然后慢慢地松抬手柄,即可取出气门弹簧座、气门弹簧和气门等。

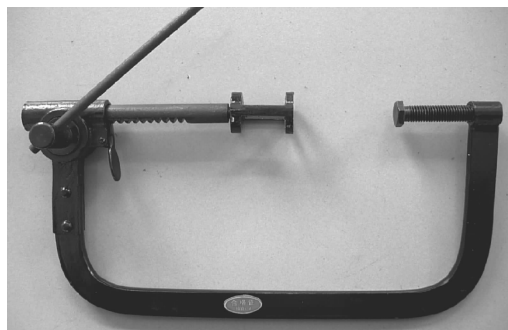


图 2-21 气门弹簧拆装架



图 2-22 气门弹簧拆装架的使用

(2)使用时应根据气门的位置和形式(顶置式、侧置式、液压式、挺柱式)选取合适的气门弹簧拆装架。

3. 火花塞套筒扳手

火花塞套筒扳手是一种薄壁长套筒,是用于拆除火花塞的专用工具,如图 2-23 所示。

使用前,应根据火花塞六角对边的尺寸,选用合适规格的火花塞套筒。拆卸时,套筒应对正火花塞六角头,套接要妥当,不可歪斜,应逐渐加大扭力,以防滑脱。

4. 油封取出装置

油封取出装置用于将油封取出,如图 2-24 所示。使用时,将油封取出器置于油封中,旋转使之张开,将油封拉出即可。使用中,注意用力和张开的程度不宜太大,以免损伤油封。



图 2-23 火花塞套筒扳手

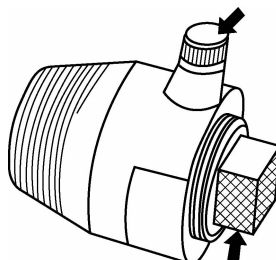


图 2-24 油封取出装置

5. 机油滤清器扳手

常见的一次性机油滤清器直径都在 8 cm 以上,顶部被冲压成多棱面(像一个大螺母),如要拆装,应使用专用机油滤清器扳手。

常见的机油滤清器扳手有杯式、钳式、环形、三爪式等,结构各异,但作用相同,使用操作方法也基本相似。

(1)杯式机油滤清器扳手。杯式机油滤清器扳手如图 2-25 所示。这种机油滤清器扳手类同一个大号套筒,拆卸不同车型的机油滤清器需要不同尺寸的扳手,在购买时多为组套形式配装。

(2)钳式机油滤清器扳手。钳式机油滤清器扳手如图 2-26 所示。这是另外一种机油滤清器专用扳手,这种机油滤清器扳手可以说是钳子的改型产品,使用方法同鲤鱼钳。



图 2-25 杯式机油滤清器扳手



图 2-26 钳式机油滤清器扳手

(3)环形机油滤清器扳手。环形机油滤清器扳手如图 2-27 所示。其结构为一个可调大小的环形,环形内侧设计为锯齿状。使用时将其套在机油滤清器顶部的棱面上,扳动手柄,扳手的环形会根据机油滤清器大小合适地卡在棱面上,顺利地完成任务。

(4)三爪式机油滤清器扳手。三爪式机油滤清器扳手如图 2-28 所示。它应配套套筒手柄或扳手使用,其内部设计有行星排传递机构,可根据机油滤清器大小自动调节三爪的大小。

(5)在没有专用机油滤清器扳手的情况下,还可使用链条扳手,达到拆装机油滤清器的目的,如图 2-29 所示。



图 2-27 环形机油滤清器扳手



图 2-28 三爪式机油滤清器扳手



图 2-29 链条扳手

学习任务二



正确使用常用量具

量具的种类很多,汽车维护与保养中的常用量具有金属直尺、游标卡尺、千分尺、百分表、内径百分表、塞尺、螺纹样板和弹簧秤等。

一、金属直尺

金属直尺是一种最简单的测量长度并可以直接读数的量具,用薄钢板制成。常用它粗测工件长度、宽度和厚度。根据量程不同,金属直尺的规格可分为 150 mm、300 mm、500 mm、1 000 mm 和 1 200 mm 等。最常用的是 150 mm 和 300 mm 2 种。

二、游标卡尺

游标卡尺是一种较精密的量具,能较精确地测量工件的长度、宽度、深度及内外圆直径

等尺寸。根据量程不同,游标卡尺的规格可分为 125 mm、150 mm、200 mm、300 mm 和 500 mm 等多种。

游标卡尺按精度不同可分为 0.10 mm、0.05 mm、0.02 mm 3 种。

1. 游标卡尺的构造

游标卡尺由尺框、尺身、游标、外测量爪、内测量爪、深度尺和紧固螺钉等组成,如图 2-30 所示。

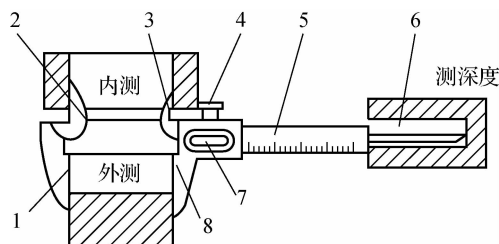


图 2-30 游标卡尺

1、2—尺框；3—内测量爪；4—紧固螺钉；5—尺身；6—深度尺；7—游标；8—外测量爪

内、外固定测量爪与尺身制成一体,而内、外径活动测量爪和深度尺与游标制成一体,并可以在尺身上滑动。尺身上的刻度每格为 1 mm,游标上的刻度每格不足 1 mm。当内、外测量爪合拢时,尺身与游标上的零线相重合;当内、外测量爪分开时,尺身与游标上的刻线相对错动。测量时,根据尺身与游标的错动情况,即可在尺身上读出整数毫米,在游标上读出小数毫米。为了使测好的尺寸不变动,可以拧紧紧固螺钉,使游标不再滑动。

2. 游标卡尺的正确使用

(1) 游标卡尺的使用方法。

①测量前应将被测工件表面擦净,游标卡尺测量爪应保持清洁。

②测量工件外尺寸时,应先使游标卡尺外测量爪间距离略大于被测工件的尺寸,再使工件与尺身外测量爪贴合,然后使游标外测量爪与被测工件表面接触,并找出最小尺寸。测量时要注意外测量爪的两测量面与被测工件表面接触点的连线应与被测工件表面垂直。

③测量工件孔内尺寸时,应使游标卡尺内测量爪的间距略小于工件的被测孔径。将测量爪沿孔中心线放入,先使尺身内测量爪与孔壁一边贴合,再使游标内测量爪与孔壁另一边接触,找出最大尺寸。同时,注意使内测量爪两测量面与被测工件内孔表面接触点的连线与被测工件内表面垂直。

④用游标卡尺的深度尺测量工件深度尺寸时,要使卡尺端面与被测工件的顶端平面贴合,同时保持深度尺与该平面垂直。

(2) 游标卡尺的使用注意事项。

①检查零线。使用前应先擦净卡尺,合拢测量爪,检查尺身与游标的零线是否对齐。若未对齐,应记下误差值,以便测量后修正读数。

②放正卡尺。测量内外圆时,卡尺应垂直于轴线;测量内圆时,应使两量爪处于直径处。

③用力适当。量爪与测量面接触时,用力不宜过大,以免量爪变形和磨损,使读数误差增大。

- ④ 视线垂直。读数时,视线要对准所读刻线并垂直尺面。否则,读数不准。
- ⑤ 防止松动。取出卡尺时,应使固定量爪紧贴工件,轻轻取出,防止活动量爪移动。
- ⑥ 勿测毛面。卡尺属精密量具,不能用来测量毛坯表面。
- ⑦ 游标卡尺不能测量旋转中的工件,并且禁止把游标卡尺的两个量爪当作扳手或刻线工具使用。
- ⑧ 游标卡尺受损后,不准用锤子、锉刀等工具自行修理,应交专门修理部门修理,经检定合格后才能使用。

三、千分尺

千分尺又称为螺旋测微器,是比游标卡尺更为精确的一种精密量具,测量精度可达 0.01 mm。千分尺按用途可分为外径千分尺、内径千分尺、深度千分尺和螺纹千分尺等。本书只介绍常用的外径千分尺的构造和使用。

1. 外径千分尺的构造

外径千分尺是用来测量工件外部尺寸的。图 2-31(a)所示为外径千分尺的结构,其测量的范围分为 0~25 mm、25~50 mm、50~75 mm、75~100 mm、100~125 mm 等多种,它由尺架、锁紧装置、测微螺杆、棘轮、螺帽、微分筒(活动套筒)、固定套筒、量杆和量柱等组成。

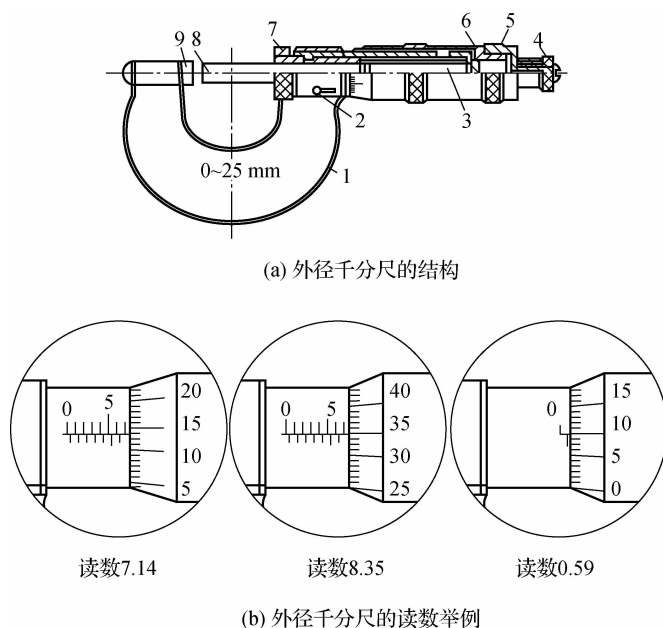


图 2-31 外径千分尺的构造及读数

1—尺架; 2—锁紧装置; 3—测微螺杆; 4—棘轮; 5—螺帽; 6—微分筒(活动套筒); 7—固定套筒; 8—量杆; 9—量柱

2. 外径千分尺的刻线原理

外径千分尺利用螺旋副传动原理,借助螺杆与螺纹轴套的精密配合,将回转运动变为直线运动,以固定套管和微分筒(相当于游标卡尺的尺身和游标)所组成的读数机构读出被测工件的尺寸。

固定套筒外面有尺寸刻线,上、下刻线每一格为 1 mm,相邻刻线间距离为 0.5 mm。测微螺杆后端有精密螺纹,螺距是 0.5 mm。当微分筒旋转一周时,测微螺杆和微分筒一同前进(后退)0.5 mm,同时,微分筒就遮住(露出)固定套筒上的一条刻线。在微分筒圆锥面上,一周等分成 50 条刻线,当微分筒旋转一格时,即一周的 $\frac{1}{50}$,测微螺杆就移动 0.01 mm,故千分尺的测量精度为 0.01 mm。

3. 外径千分尺的读数方法

- (1)先读固定套筒上的毫米和半毫米数。
- (2)再看微分筒上的第几条刻线与固定套筒的基线对正,即有几个 0.01 mm。
- (3)将两个读数相加就是被测量工件的尺寸读数。

4. 千分尺的正确使用

(1)测量前,先将测量面擦净,并检查零位。使量面与标准棒两端面接触,观察微分筒前端面与固定套筒零线、微分筒零线与固定套筒基线是否重合。若不重合,则通过附带的专用小扳手转动固定套筒来进行调整。图 2-32 所示为千分尺零位的调整。

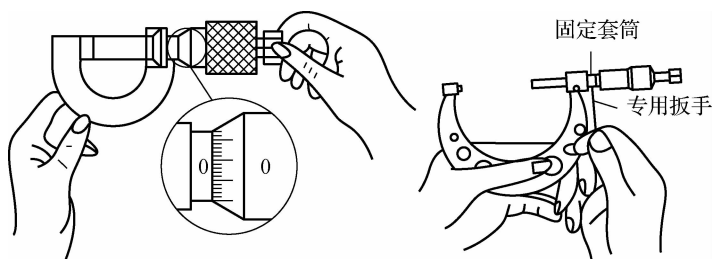


图 2-32 千分尺零位的调整

(2)测量时,左手拿尺架隔热装置,右手旋转微分筒,使千分尺测微螺杆的轴线与工件的中心线垂直或平行,不能歪斜。先用手转动活动套筒,当测量面接近工件时,转动测力装置的螺母,至听到“咔咔”声为止,此时测微螺杆与工件接触力适当,应停止转动,严禁拧动微分筒,以免用力过度,造成测量不准确。这时千分尺上的读数就是工件的尺寸。为防止一次测量不准,可以进行多次测量。

(3)读数要细心,必要时用锁紧装置将测微螺杆固定,取下千分尺读出测量的数值。要特别注意不要读错 0.5 mm。

(4)不准测量毛坯或表面粗糙的工件,不准测量正在旋转发热的工件,以免损伤测量面,并且得不到正确的读数。

(5)千分尺应经常保持清洁,用后要擦净涂油,并妥善保管。

四、百分表

1. 百分表的结构特点

百分表是一种精度较高的齿轮传动式测微量具,如图 2-33 所示。它利用齿轮齿条传动机构将测杆的直线移动转变为指针的转动,由指针指出测杆的移动距离。百分表只有一个测量头,所以它只能测出工件的相对数值。百分表主要用来测量机器零件的形状误差和位置误差,如平面度、垂直度、圆度和跳动量等,可以测量工件的长度尺寸,也可以用于工件的

精密找正。它具有外形尺寸小、重量轻、使用方便等特点。

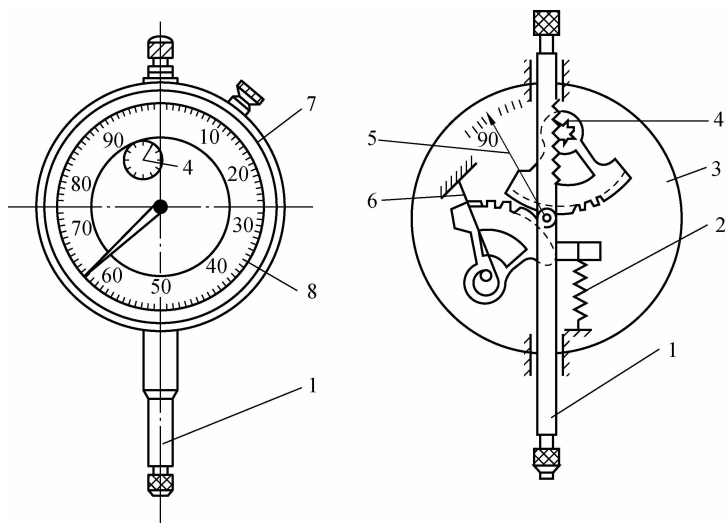


图 2-33 百分表的结构

1—测杆；2、6—回位弹簧；3—表壳；4—短指针；5—长指针；7—表壳；8—活动表面

2. 百分表的工作原理与读数方法

百分表的工作原理是 0.01 mm 直线位移,经过齿条与齿轮传动转变为指针的角位移。百分表的刻度盘圆周刻成 100 等份,分度值为 0.01 mm。若长指针转动一周,则测杆的位移量为 1 mm。若大指针转一格,则测杆的位移量为 0.01 mm,此时读数为 0.01 mm。表圈和表盘是一体的,短指针用以指示大指针的回转圈数。常见百分表的测量范围有 0~3 mm、0~5 mm 和 0~10 mm 等。

3. 百分表的正确使用

(1)使用磁座百分表测量工件时,必须将其固定在可靠的支架上,如图 2-34 所示。

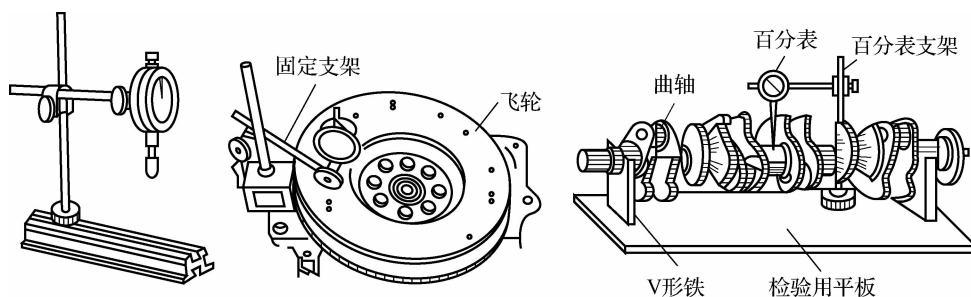


图 2-34 百分表支架及百分表的使用

(2)百分表的夹装要牢固,夹紧力适当,不宜过大,以免装夹套筒变形,卡住测杆。

(3)夹装后,不可再转动百分表。

(4)测量时,测杆与被测工件表面必须垂直,否则会产生测量误差。百分表的测量位置

如图 2-35 所示。

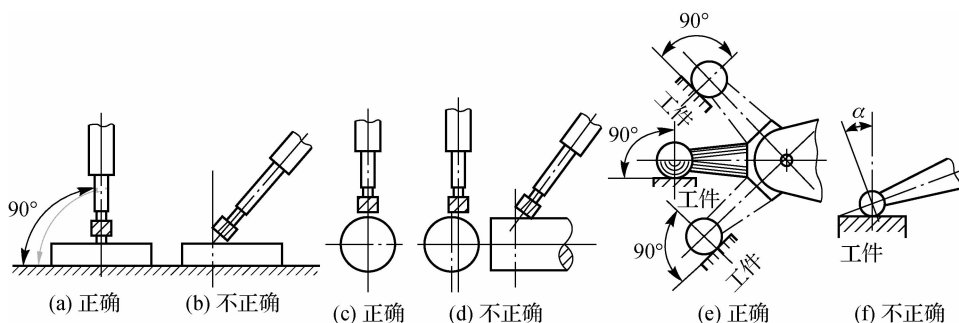


图 2-35 百分表的测量位置

(5) 根据被测工件表面的不同形状选用相应形状的测头。用平测头测量球面工件, 用球面测头测量圆柱形或平面工件, 用尖测头或曲率半径很小的球面测头测量凹面或形状复杂的表面。

(6) 测量时, 应轻提测杆, 缓慢放下, 使量杆端部的触头抵在被测零件的测量面上, 并要使触头保持一定的压力, 再转动刻度盘, 使指针对准零位。测量时, 注意不要使测头移动距离过大, 不准将工件强行推至触头下, 也不准急速放下测杆, 使触头突然落到零件表面上, 否则将造成测量误差, 甚至损坏百分表。

(7) 测量时, 使被测量的零件按一定要求移动或转动, 从刻度盘指针的变化, 直接观察被测零件的偏差尺寸, 即可测量出零件的平整程度或平行度、垂直度、轴的弯曲度和轴颈磨损程度等。

(8) 使用中应使百分表与支架在表座上安装稳固, 以免造成百分表倾斜或摆动现象。

(9) 对于磁性表座, 一定要注意检查按钮的位置, 测杆与触头不应有油污, 否则会降低百分表的灵敏性。使用后, 应将百分表从支架上拆下, 擦拭干净, 然后涂油装入盒中, 并妥善保管。

4. 内径百分表

内径百分表又称为量缸表, 是一种用于测量孔径的比较性专用工具。在发动机拆装与检修中主要用来测量气缸和轴承座孔的圆度误差、圆柱度误差和零件的磨损情况, 也可以用来测量工件上孔的尺寸精度和形状精度。

内径百分表的上部是百分表, 下部是量杆装置, 上、下部有联动关系。测量时, 被测孔的尺寸偏差即活动测头的位移, 通过杠杆和传动杆传递给百分表。传动系统的传动比为 1, 因此, 测头所移动的距离与内径百分表的指示值相等。为了测量不同直径的气缸, 备有长短不同的固定量杆, 并在各量杆上标有测量范围, 以便于选用。内径百分表按测量直径的范围不同分为 18~35 mm、35~50 mm、50~160 mm 等多种, 汽车维修作业中常用规格为 50~160 mm。

内径百分表的正确使用如下:

(1) 用内径百分表测量缸径时, 先根据缸径选用合适的固定量杆, 将内径百分表放入气缸上部。若表针能转动 1 圈左右, 则调整适宜, 然后将量杆上的固定螺母锁紧。

(2)测量缸径时,量杆必须与气缸轴线垂直,读数才能准确。因此,测量时可稍稍摆动内径百分表,当指针指示到最小数值,即表明量杆已垂直于气缸轴线,记下该处数值,然后用外径千分尺测量此位置的读数即为缸径值。

五、塞尺

塞尺又称为厚薄规或测隙片,一般是成套供应,如图 2-36 所示。塞尺由不同厚度的金属薄片组成,每个薄片有两个相互平行的平面并有较准确的厚度。塞尺的规格以长度和每组片数来表示。其长度有 50 mm、100 mm、200 mm、300 mm,每组有 11~17 片。

塞尺主要用于检查两平面之间的间隙大小。塞尺、平尺及等高垫块结合使用,可检验平台台面的平面度。在汽车检修中,塞尺常用来测量零件之间的配合间隙,如气门间隙、曲轴轴向间隙等。

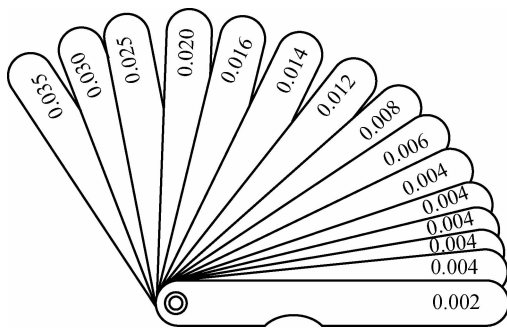


图 2-36 塞尺

六、螺纹样板

螺纹样板又称为螺距规、螺纹规,有公制和英制之分。公制螺纹样板用来测量螺距,英制螺纹样板用来测量每寸牙数。它们一般成套供应,公制螺纹样板上注 60°和螺距数字,英制螺纹样板上注有 55°和每寸牙数,这样就可以区分公制、英制螺纹的牙型角。公制的螺纹样板一般由 20 片组成,螺距有 20 种,即 0.4 mm、0.45 mm、0.5 mm、0.6 mm、0.7 mm、0.75 mm、0.8 mm、1 mm、1.25 mm、1.5 mm、1.75 mm、2 mm、2.5 mm、3 mm、3.5 mm、4 mm、4.5 mm、5 mm、5.5 mm 和 6 mm。

使用公制螺纹样板时,先目测螺距,再选择近似的一片样板与螺纹吻合,若吻合严密,则该片上的数字为所测的螺距。

七、弹簧秤

弹簧秤用来测量拉力或弹力,外壳正面刻有量度单位,单位为 N 或 kg。使用时把要测物体挂在弹簧秤的钩上,拉动或提起圆环,弹簧就伸长,固定在弹簧上的指针也跟着移动,即可测得力的大小。

注意:用弹簧秤测力时,拉动的方向应与要测力的方向一致。

学习任务三



正确操作常用举升设备

在汽车维修时常常需要将汽车举升起来,以便维修人员到汽车下面作业,此时就经常用到千斤顶和举升机等举升设备。

一、千斤顶

1. 千斤顶的种类

千斤顶是一种最常用、最简单的起重工具,按照工作原理可分为液压式和机械式两类,两类千斤顶都有体积小、重量轻的优点。液压式千斤顶省力,但对工作环境有一定要求。但在高温、低温环境下,机械式千斤顶更为适合,其举升高度可以满足工作的需要,维护简单。目前广泛使用的是液压式千斤顶。按照所能顶起的质量,千斤顶可分为 3 t、5 t、8 t、10 t、15 t、20 t 等多种规格。

(1)机械式千斤顶。机械式千斤顶由于举升质量小、操作费力,因而只用于一般的机械维修工作。常用的机械式千斤顶有立式和桥式两种。立式千斤顶采用棘轮提升汽车,由于较为笨重,因而适合于在车间内使用,常用规格为 3 t 和 5 t。桥式千斤顶采用螺杆转动带动杆系形变的原理举升车辆,举升质量较小,但轻巧方便,适用于轿车的检修。

(2)液压式千斤顶。液压式千斤顶分为立式和卧式两种。立式液压千斤顶结构紧凑,工作平稳,有自锁作用,使用广泛。它的缺点是举升高度有限,举升速度慢。立式液压千斤顶按所能举升的质量可分为 3 t、5 t、10 t 等多种规格。卧式液压千斤顶行程较长,尺寸较大,不宜随身携带,但使用方便,是汽车维修企业常用的设备,如图 2-37 所示。



图 2-37 卧式液压千斤顶

2. 千斤顶的使用方法

(1)旋转顶面螺杆,改变千斤顶顶面与被顶部位的原始距离,使起顶高度符合汽车需要举升的高度。

(2)用三角形垫木将汽车着地车轮前后塞住,防止汽车在起顶过程中发生溜溜事故。

(3)上下压动千斤顶手柄,被顶汽车逐渐升到一定高度,在车架下放入安全支架。

(4)慢慢拧松液压开关,使汽车缓慢平稳地下降,架稳在安全支架上。

3. 千斤顶使用与保养的注意事项

(1)顶起汽车前,应把千斤顶工作面擦拭干净,拧紧压力开关,把千斤顶放置在被顶部位的下部,且使千斤顶与被顶部位间相互垂直,以防千斤顶滑出而造成事故。

(2)用千斤顶顶车时,千斤顶顶车的部位要严格按各种车型各自的要求进行选择,如图 2-38 所示。

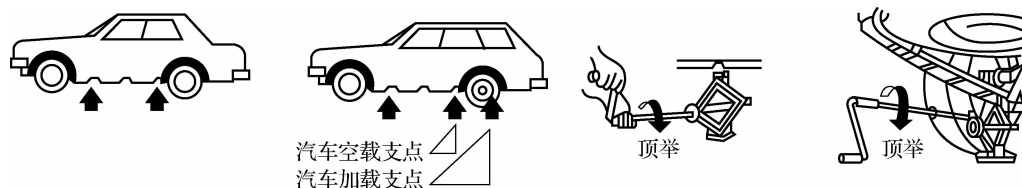


图 2-38 机械式千斤顶顶车的部位

(3)千斤顶额定的承载能力一定要大于或等于重物的质量,不然易发生危险。

(4)千斤顶在举升过程中,禁止在汽车下面进行作业。

(5)下降时应缓缓拧松千斤顶的液压开关,使汽车缓慢下降,汽车下降速度不能过快,否则易发生事故。

(6)千斤顶要放在坚实的地面上,若在松软路面上使用千斤顶顶起汽车作业,应在千斤顶底座下加垫一块有较大面积且能承受较大压力的材料(木板等),防止汽车重压工作时千斤顶歪斜。千斤顶与汽车接触位置应正确、牢固。

(7)当千斤顶把汽车顶起后,液压开关处于拧紧状态时,若发生自动下降故障,应立即查找原因,及时排除故障后方可继续使用。

(8)千斤顶的操作力过大时,应检查原因,不要用蛮力,更不准接长操纵手柄来操作,这样容易使千斤顶超载。

(9)如果顶举坚硬物体,在物体与千斤顶之间应垫防滑的垫料。

(10)要求用几台千斤顶来同时顶举一件较重的物体时,必须核准各个千斤顶可能承受的最大载荷,同时应保证几台千斤顶同步起升或下降。

(11)液压千斤顶不能长时间支承重物,否则千斤顶泄漏会使重物坠落。当千斤顶需要较长时间支承重物时,应在重物下面垫安全支架,保证安全。

(12)若千斤顶缺油,则及时补充规定油液,不能用其他油液或水代替。

(13)千斤顶必须垂直放置,以免因油液渗漏而失效。

(14)千斤顶不能用火烘热,以防皮碗、皮圈损坏。

(15)螺旋千斤顶应经常在螺纹面上涂防锈油脂。液压千斤顶应根据制造厂的要求灌注合适的、足量的工作介质,根据使用情况每半年或一年清洗一次,滤清杂质。

(16)千斤顶存放时,应将滑塞杆(螺柱)、齿条降到最低位置,加工面涂上防锈油脂,并放在干燥处。若发现千斤顶零件有裂纹,则停止使用。

二、举升机

1. 举升机的种类与特点

举升机主要有双柱式、四柱式和龙门式等类型,一般采用电动液压操纵系统驱动,并设有双保险自锁保护装置,具有升降平稳、安全可靠、使用方便等特点。

(1)双柱式举升机。电动液压式双柱举升机使用开关操纵,升降方便。它的立柱固定,适合于3 t以下轿车、轻型车的举升。双柱举升机支起车辆的支点位置如图2-39所示。

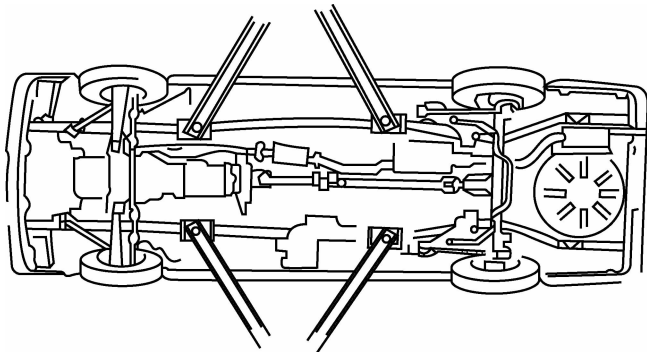


图 2-39 双柱举升机支起车辆的支点位置

(2)四柱式举升机。四柱式举升机有电动液压式和电动链条牵引式两种类型,使用开关操纵,升降方便。四柱式举升机的举升质量可达 8 t,稳定性好,适用于载货汽车等较大车辆的举升。它的缺点是占用场地大。

注意:用四柱式举升机举升车辆时,应尽可能使各个支臂伸出的长度相同,并使车体前后保持平衡。安装支臂时,不要碰到车辆制动管和燃油管。

2. 使用举升机的注意事项

(1)车辆的总质量不能大于举升机的起升质量。

(2)根据车型和停车位置的不同,尽量使汽车的重心与举升机的重心接近,且汽车与立柱间应留有一定的距离。

(3)转动、伸缩、调整举升支臂至汽车底盘指定位置并接触牢靠。

(4)汽车举高前,操作人员应留意汽车周围人员的动向。

(5)汽车举升时,要在汽车离开地面较低位置进行反复升降,无异常现象方可举升至所需高度。

(6)汽车举升后,举升机应立即进行锁止。

3. 举升机整车举升作业

(1)举升机整车举升作业的准备工作。

①清洗并去除汽车外部的泥沙与油污。

②作业区内应没有障碍物、油污、废料和垃圾等杂物。

③检查举升机的工作状态,若发现提升后举升机缓慢地自行下降、闲置时缓慢地自行上升、使用中缓慢地自行上升、下降非常缓慢、排泄管中漏润滑油、密封垫处有渗漏等异常,应立即检修。

④汽车进入举升机前,应放好定位支架和杆臂,并使之处于最低位置,从而使汽车可以自由进出。

⑤检查待举升汽车的质量,其值应在举升机额定举升质量范围内,切勿超载举升。

⑥汽车进入举升机前应关好车门、发动机盖和行李厢盖,车内不得有人。

(2)将汽车驶入举升机,至合适位置定位。

(3)按汽车使用说明书上介绍的支撑点,设置举升机上的定位支架和杆臂。在定位点未确定前不准举升汽车。

(4)在举升机与汽车定位检查稳妥后,将汽车顶离地面,在车辆离地面约 5 cm 时,摇晃汽车,查看有无窜动迹象。若汽车在举升机上定位不牢,应把汽车降落,重新设置定位。

(5)操纵举升机举升汽车至所需高度。

(6)在规定部位加设安全支架。汽车部件的拆装可能会引起汽车重心漂移,导致汽车的定位不稳定,甚至坠落,所以在进行汽车部件拆装作业时应参照汽车制造厂的维修说明书,必要时加设安全支架。

(7)完成拆装与检修作业后,从车下移开工具箱(架)、安全支架等。

(8)按照举升机使用说明书,松开锁止装置,操纵举升机缓缓降下汽车,并使举升机定位支架和杆臂降至最低。

(9)将定位支架和杆臂移出汽车定位点,保证汽车能自由进出,然后将汽车驶出举升作业区。

评价体会

评价与考核项目		评价与考核标准	配分	得分
知识点	汽车维修常用普通工具的作用及种类	熟知各种常用普通工具的作用及规格	10	
	汽车维修专用工具的作用	熟知各种常用的专用工具的作用	10	
	汽车维修常用量具的作用及选用方法	熟知各种常用量具的作用	10	
	汽车常用举升设备的种类及作用	熟知汽车常用举升设备的作用及选用方法	10	
技能点	汽车维修常用工具的使用	利用汽车常用的普通工具和专用工具,按规定的操作要求对汽车零部件进行拆装	10	
	汽车维修中常用量具的使用	利用汽车常用量具,按正确操作步骤对汽车零部件进行测量	10	
	常用举升设备的使用	能使用汽车举升设备局部举升车辆和整体举升车辆	10	
情感点	纪律与劳动	不迟到或早退,实训主动、积极、认真	10	
	职业道德与敬业精神	具备良好的道德准则、道德情操与道德品质,能认真对待实训,明确职责,勤奋努力	10	
	团结协作与创新精神	能与同学和谐相处,互补互助,协调合作,充分发挥自己的个性,圆满完成实训任务。能够综合运用自己的知识、信息、技能和方法,对遇到的问题能提出新方法、新观点	10	
合计			100	

注:出现安全事故,或不按规范操作损坏仪器、设备的,此项目成绩计0分。

曲柄连杆机构与配气机构的维护与保养

项目描述

曲柄连杆机构相当于汽车发动机的“心脏”，直接决定了发动机的动力性能。配气机构相当于汽车的“呼吸系统”，肺活量的大小直接影响了发动机的动力性、经济性、排放性。合理的维护保养并不能阻止运动摩擦部件的磨损，而只能减缓。为了延长曲柄连杆机构与配气机构的使用寿命，必须了解其结构原理，熟悉其正确的检查、维护方法，并掌握相关常见故障的诊断方法。

学习目标

- 了解曲柄连杆机构与配气机构的工作原理和作用；
- 熟悉曲柄连杆机构与配气机构的结构及常见失效表现；
- 掌握曲轴箱强制通风阀的维护方法、气门间隙的检查与调整、正时齿形带的检查与更换。

学习任务一



曲轴箱强制通风阀的维护

一、曲轴箱产生废气的原因和危害

1. 曲轴箱产生废气的原因

发动机在工作时,无论活塞、活塞环、气缸壁的密封性良好与否,都有部分气体通过它们之间的缝隙进入曲轴箱,在曲轴箱内产生压力,影响发动机的正常工作。

2. 曲轴箱产生废气的危害

大量气体在曲轴箱内产生压力,不但减小发动机做功压力,影响动力输出,同时还会引起发动机机油渗漏。废气中含有大量的污染物,会稀释机油,引起机油变质,若直接排入大气,还会引起燃料浪费和环境污染,因此,必须对废气进行适当处理。

二、曲轴箱内废气排出的方法

曲轴箱内废气排出的方法有自然通风法和强制循环通风法两种。

1. 自然通风法

在曲轴箱壁上连接通风孔,直接将曲轴箱内的废气排入大气,保持曲轴箱内外气压平衡。但这样会浪费燃料,同时,也对大气造成了污染,因此,现代汽车上几乎不采用这种方法。

2. 强制循环通风法

通过曲轴箱强制通风阀(PCV 阀),将曲轴箱内的废气吸入进气系统,进入气缸燃烧,同时将新鲜的空气引入曲轴箱,防止曲轴箱内的气体排入大气,造成空气污染和燃料浪费。

三、PCV 阀的工作过程

PCV 阀的工作过程如下:

- (1)当发动机怠速或低速运转时,通过 PCV 阀进入进气歧管的废气较少。
- (2)当发动机中速或高速运转时,通过 PCV 阀进入进气歧管的废气随节气门的开度增大而增多。
- (3)当发动机工作时,PCV 阀始终使曲轴箱内保持较小的负压。

任务实施

根据曲轴箱强制通风阀的维护,制订实施计划,规划操作过程,明确操作步骤,记录相关数据,并对结果进行分析,具体按下表实施。

任务单元	PCV 阀的维护	学时	1
任务目的	(1)掌握发动机设置曲轴箱通风阀的原因和 PCV 阀的工作原理。 (2)掌握 PCV 阀工作状况的检测方法。 (3)能对 PCV 阀进行维护		

续表

任务内容	(1)曲轴箱内部气体的来源和排出方法。 (2)PCV 阀的工作过程。 (3)PCV 阀工作性能的检测过程
设备器材	(1)真空表 1 套。 (2)运行性能良好的汽车 1 部。 (3)整套拆装工具 1 套,化油器清洗剂 1 桶(约 0.5 L)
技术标准	(1)离合器分离轴承与分离杠杆之间的间隙为 2~3 mm,反映在离合器踏板上的自由行程为 20~30 mm。 (2)离合器操作过程中,应踩踏轻便、无阻滞,松开离合器踏板时回位良好
实施过程	(1)PCV 阀的清洗和通风管路的检查。 ①拆下 PCV 阀,用化油器清洗剂清洗。 ②检查曲轴箱通风软管,应无泄漏和破损,否则应更换;检查软管接头,保证连接牢固。 (2)PCV 阀工作性能的检验。 ①连接好曲轴箱通风系统,拔下机油尺,将真空压力表接在机油尺接口处。 ②起动发动机,保持发动机中速运转,通过真空表的指示判断 PCV 阀的工作性能

学习任务二



气门间隙的检查与调整

一、保留适当气门间隙的原因

为了保证气门与气门座圈良好的密封性,避免发动机工作温度升高到正常值后由气门传动机构受热膨胀引起气门与气门座圈的密封性不良,必须保证气门杆尾端与气门传动机构之间有适当的间隙。

二、气门间隙过大或过小的影响

1. 气门间隙过大的影响

气门间隙过大会引起进气门充气量不足,排气门排气不畅,造成发动机工作时,产生气门杆头部与气门摇臂之间的冲击声响。

2. 气门间隙过小的影响

气门间隙过小,发动机达到正常的工作温度后,气门传动机构会受热膨胀,引起气门与气门座圈的密封性不良,影响发动机的动力性和排放性。

任务实施

根据气门间隙的检查与调整,制订实施计划,规划操作过程,明确操作步骤,记录相关数据,并对结果进行分析,具体按下表实施。

任务单元	气门间隙的检查与调整	学时	1
任务目的	(1)掌握保留适当气门间隙的原因。 (2)掌握气门间隙的检查及逐缸调整法。 (3)掌握气门间隙的检查及二次调整法。 (4)会检查、调整气门间隙		
任务内容	(1)发动机保留适当气门间隙的原因。 (2)气门间隙的冷态、热态检查。 (3)气门间隙的逐缸调整法和二次调整法		
设备器材	(1)非液压挺柱式汽车 1 部。 (2)成套常用工具 1 套,塞尺 1 把		
技术标准	(1)进气门气门间隙一般为 0.20~0.25 mm。 (2)排气门气门间隙一般为 0.25~0.30 mm。 (3)气门间隙调整时,冷态气门间隙值大于热态气门间隙值。 (4)气门间隙调整完毕后,应把气门间隙调整螺钉的锁紧螺母按规定力矩锁紧		
实施过程	(1)气门间隙的检查。 ①转动曲轴,使被检查气缸的进气门、排气门处于完全关闭状态,挺柱位于凸轮的基圆段上。 ②将符合气门间隙值厚度的塞尺插入气门杆尾部与气门摇臂头部之间,来回抽动塞尺检查,以抽动塞尺稍有阻力为宜,如图 3-1 所示。一般冷态气门间隙为 0.20~0.25 mm,排气门间隙为 0.25~0.30 mm。 (2)气门间隙的逐缸调整法。 ①转动曲轴,找到该缸的压缩上止点。 ②先检查气门间隙是否合适,若不合适,则旋松该缸的进、排气门调整螺钉的锁紧螺母,再旋松调整螺钉。 ③用符合气门间隙值的塞尺插入气门杆尾部与气门摇臂头部之间,边旋入调整螺钉,边抽动塞尺片,以抽动塞尺稍有阻力为宜,如图 3-2 所示。 ④用同样方法逐缸调整其他进、排气门间隙到标准值。 (3)气门间隙的二次调整法。 ①转动发动机曲轴至第一缸上止点位置,如图 3-3 所示		

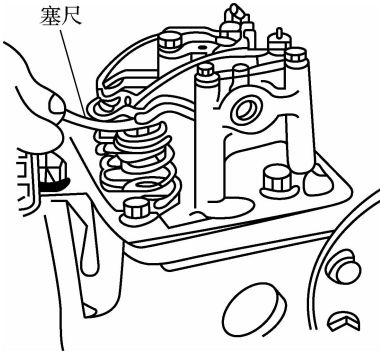
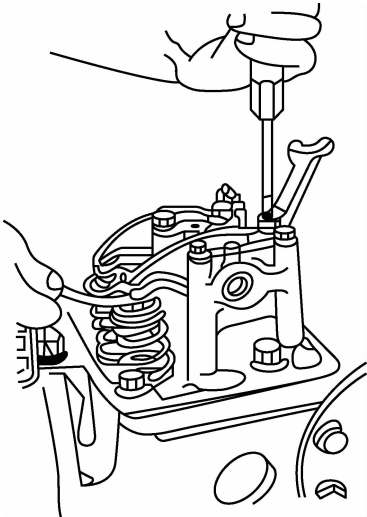
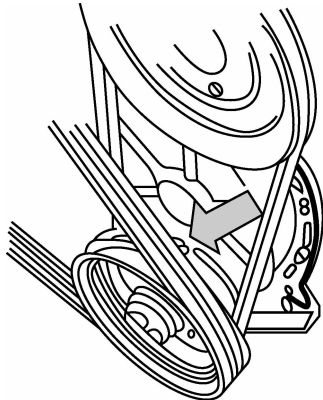


图 3-1 气门间隙的检查

实施过程	②若为第一缸压缩上止点,则按点火顺序从前向后进行调整,四缸机调整顺序为“双排不进”。 ③转动发动机曲轴一圈,将剩余的气门调整完。 (4)气门间隙逐缸调整的注意事项。 ①要按照维修手册上的维护与保养周期,进行定期检查与调整气门间隙。 ②对于同一台发动机,进气门气门间隙要比排气门气门间隙小,热态时气门间隙要比冷态时气门间隙小。 ③现代汽油机由于广泛地使用液压挺柱,因而气门间隙无须检查与调整  图 3-2 调整气门间隙  图 3-3 确定上止点位置
-------------	---

学习任务三



正时齿形带的检查与更换

一、正时齿形带的作用

正时齿形带连接曲轴正时齿轮和凸轮轴正时齿轮,传递曲轴动力,带动凸轮轴同步转动,确保发动机具有正确的配气正时和点火正时。

二、正时齿形带的损伤及其危害

随着使用时间的增长,正时齿形带逐渐变长、变松,出现裂纹、掉齿、齿部脱开及齿带侧面磨损等现象。

正时齿形带的松动或掉齿,都会引起发动机配气正时和点火正时发生变化,使发动机工作异常,严重时引起活塞连杆组与配气机构的运动干涉,使发动机损坏。因此,要按不同车

型规定的保养周期,检查、预紧或更换正时齿形带。

任务实施

根据正时齿形带的检查与更换,制订实施计划,规划操作过程,明确操作步骤,记录相关数据,并对结果进行分析,具体按下表实施。

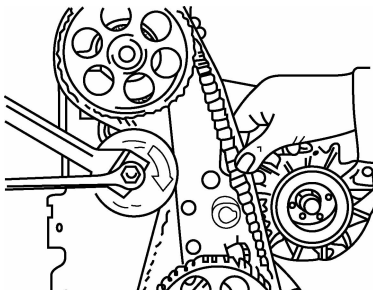
任务单元	正时齿形带的检查与更换	学时	1
任务目的	(1)掌握正时齿形带的检查方法。 (2)掌握正时齿形带预紧度检查与调整的操作步骤。 (3)掌握正时齿形带更换的操作步骤。 (4)能对正时齿形带进行检查、更换		
任务内容	(1)正时齿形带损伤程度的定期检查。 (2)正时齿形带预紧力的定期检查和调整。 (3)正时齿形带的定期更换		
设备器材	(1)正时齿形带传动式汽车 1 辆,新正时齿形带 1 条。 (2)正时齿形带预紧度调整专用工具 1 套。 (3)成套通用工具 1 套		
技术标准	(1)正时齿形带每 20 000 km 检查一次。 (2)正时齿形带每 100 000 km 更换一次。 (3)正时齿形带张紧力一般为 20~30 N。 (4)按照该车型维修手册上的规定进行正时齿形带的维护和保养		
实施过程	(1)正时齿形带的检查与预紧度调整。 ①拆下齿形带保护盖。 ②观察齿形带,判断是否有齿形带裂纹、掉齿、齿部脱开、齿带侧面磨损等现象,如发现上述现象,应更换齿形带。 ③齿形带的预紧度调整。用拇指和食指捏住凸轮轴齿轮和中间轴齿轮之间齿形带的中间位置,以刚好转动 90°为宜,否则应进行预紧度调整,如图 3-4 所示。 ④固定好调整锁紧装置。 (2)正时齿形带的更换。 ①拆下齿形带保护盖。 ②找到第一缸压缩上止点记号和凸轮轴配气正时记号。 ③松开齿形带预紧力装置,取下旧的齿形带。 ④换上新齿形带,并且按标准调整好齿形带的预紧度。 ⑤固定好调整锁紧装置,然后把齿形带保护盖盖上。 (3)注意事项。按照各种车型维修手册的要求,不管齿形带状况如何,只要达到更换齿形带的里程,就必须更换齿形带  图 3-4 齿形带预紧度的调整		

图 3-4 齿形带预紧度的调整

学习任务四



曲柄连杆机构的维护与故障排除

一、曲柄连杆机构的维护

1. 气缸盖螺栓的校紧

作业目的:掌握气缸盖螺栓的校紧方法。

工具仪器:常用工具、扭力扳手。

(1)拆下与气缸盖相关联的附件(PCV 阀等)。

(2)拆下气缸盖罩盖。

(3)按气缸盖螺栓紧固顺序依次以规定力矩扭紧缸盖螺栓。

奥迪轿车气缸盖螺栓的紧固顺序如图 3-5 所示。

斯太尔轿车气缸盖螺栓的紧固顺序如图 3-6 所示。

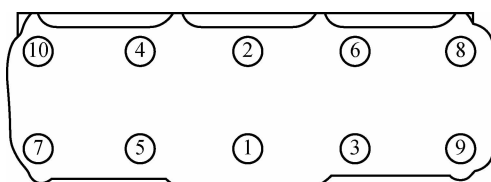
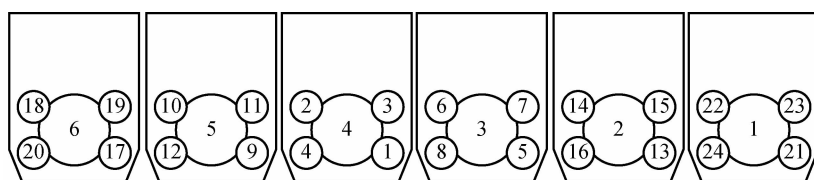
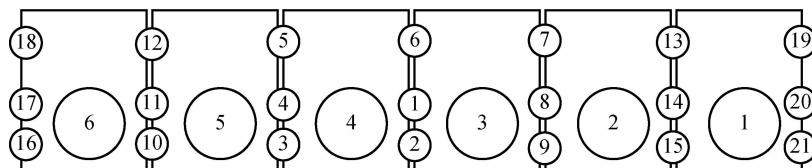


图 3-5 奥迪轿车气缸盖螺栓的紧固顺序



(a) 缸盖主螺栓



(b) 缸盖副螺栓

图 3-6 斯太尔轿车气缸盖螺栓的紧固顺序

2. 曲轴(连杆)轴承间隙的检查与调整

作业目的:掌握曲轴(连杆)轴承间隙、曲轴轴向间隙的检查与调整方法。

工具仪器:常用工具、量具、撬棒、塞尺、塑料间隙条、测量间隙规、百分表及表座。

(1)拆洗油底壳。

①拆下油底壳并清洗干净。

②检查放油螺塞,放油螺塞、垫片应完好无损。

(2)曲轴轴承间隙的检查。

①拆下某一道曲轴轴承盖,将轴承与轴颈擦拭干净。

②根据轴颈长度剪下一段塑料间隙条,按与曲轴轴线平行的方向放置在轴承盖上,如图 3-7 所示。

③将轴承盖按原有规定记号装复,并按规定力矩拧紧螺栓。

注意:整个拧紧过程不准转动曲轴,以防止损坏塑料间隙条。

④拆下曲轴轴承盖,对照塑料间隙条宽度(见图 3-7),调整测量间隙,测量间隙规宽度对应的间隙值即为曲轴轴承间隙,如图 3-8 所示。

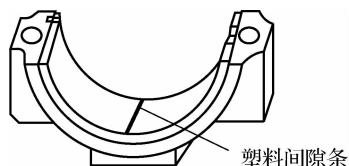


图 3-7 在轴承盖上放置塑料间隙条

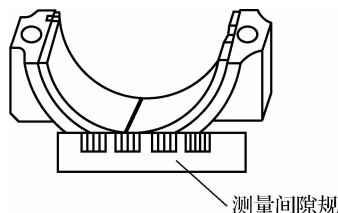


图 3-8 测量曲轴轴承间隙

曲轴轴承间隙为:

类别	标准(mm)	使用限度(mm)
奥迪	0.03~0.08	≤ 0.17
桑塔纳	0.03~0.08	≤ 0.17
斯太尔 91	0.095~0.163	≤ 0.17
依维柯	0.043~0.094	≤ 0.13

注意:曲轴轴承间隙超过限度应予以调整或更换。

(3)曲轴轴承间隙的调整。

①若轴承盖与轴承座之间有调整垫片,则适当增减垫片。增加垫片,间隙变大;减少垫片,间隙变小。

注意:转动曲轴时应拆下全部火花塞。

②若无调整垫片,则成对更换新轴承,并重新进行装配、调整。

(4)连杆轴承间隙的检查与调整。

①办法同曲轴轴承间隙的调整。

连杆轴承间隙为:

类别	标准(mm)	使用限度(mm)
奥迪	0.03~0.08	≤ 0.17

桑塔纳	0.03~0.08	≤ 0.17
斯太尔 91	0.059~0.127	≤ 0.17
依维柯	0.028~0.075	≤ 0.17

②经验检查法。摇转曲轴,将需要检查的连杆轴承转至下方,用锤柄沿曲轴轴向(前后)轻轻敲击连杆轴承盖,连杆大端应能移动,两手上下推动连杆大端应无明显的间隙感,否则,说明连杆轴承间隙过大。

(5)曲轴轴向间隙的检查。

①拆下飞轮壳底盖。

②将百分表座固定在飞轮壳上,百分表触头抵触在飞轮的外平面上,用撬棒前后撬动曲轴正时皮带轮,百分表指针的摆动值即为曲轴轴向间隙值。

曲轴轴向间隙为:

类别	标准(mm)	使用限度(mm)
奥迪	0.07~0.17	≤ 0.2
桑塔纳	0.07~0.17	≤ 0.25
斯太尔 91	0.052~0.255	≤ 0.35

(6)曲轴轴向间隙的调整。通过改变止推轴承的厚度可以调整曲轴的轴向间隙。

注意:奥迪轿车的止推轴承设置在第三道主轴径上;斯太尔 91 轿车的止推轴承设置在第二道主轴径上;依维柯轿车的止推轴承设置在第五道主轴径上。

二、曲柄连杆机构的故障分析、诊断与排除

1. 曲轴轴承响的故障分析、诊断与排除

作业目的:掌握曲轴轴承响的故障现象、原因、诊断与排除方法。

工具仪器:常用工具、试棒、机械故障听诊器。

(1)曲轴轴承响的故障现象为:当发动机转速突然变化时,有沉重的连续“蹭蹭”声,并伴有发动机抖动现象。发动机的转速升高,响声增大。发动机负荷变化时,响声明显。

(2)曲轴轴承响的故障原因为:曲轴轴承与曲轴轴颈磨损,使两者之间的配合间隙增大,发出撞击声;曲轴轴承的紧固螺栓松动;曲轴轴承润滑不良,导致合金烧毁或脱落;曲轴轴向间隙过大,导致曲轴前后窜动,使曲轴轴向定位端面与止推垫圈相互撞击而发出响声;曲轴弯曲、折断,运转时产出撞击声;车轮紧固螺栓松动。

(3)曲轴轴承响的故障诊断与排除。

①拆下机油加注口盖,侧耳贴近机油加注口处察听,同时反复改变发动机的转速。发动机转速突然变化时,发出沉闷连续的“蹭蹭”金属敲击声,严重时发动机会产生很大振动,说明曲轴轴承发响。

②利用单缸断火法试验,响声没有变化,然后利用相邻两缸断火试验。若某两缸断火后,响声明显减弱,则说明此两缸之间的曲轴轴承发响。

③使发动机高速运转,机体会产生较大的振动,同时机油压力明显下降。这说明曲轴轴承间隙过大或轴承合金层脱落。

④放净机油,拆下油底壳检查。

发现机油中或油底壳壁上有合金颗粒,如图 3-9 所示。这说明曲轴轴承合金脱落,应更换新的相同规格的轴承。检查曲轴轴承盖螺栓是否松动,若松动,应按规定力矩拧紧。用检查曲轴轴承间隙的方法检查轴承间隙是否过大。若过大,则更换新的相同规格的轴承。

⑤在踩下离合器踏板时,响声减弱或消失。用撬棒撬动飞轮或曲柄臂,若轴向窜动量过大,则更换止推轴承。

⑥随着发动机温度的升高(机油黏度变低),响声明显加大,当发动机转速达到高速时,响声表现为杂乱现象,说明曲轴产生弯曲,应拆下校直(更换)。

⑦若响声出现在发动机的后部,且在突然升高或降低发动机转速的瞬间发出一声撞击声,说明飞轮紧固螺栓松动,应按规定力矩拧紧。

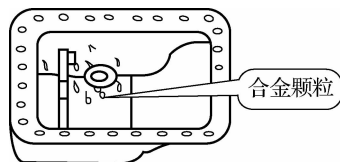


图 3-9 检查有无合金脱落

2. 连杆轴承响的故障分析、诊断与排除

作业目的:掌握连杆轴承响的故障现象、原因、诊断与排除方法。

工具仪器:常用工具、试棒、机械故障听诊器。

(1)连杆轴承响的故障现象为:发动机运转中,产生一种连续而短促的“蹭蹭”声,中速运转时,响声比较明显,在突然加速时,响声增大;当发动机负荷增加时,响声也随着增大;当发动机温度发生变化时,响声不变化;断火后响声会明显地减弱或消失。

(2)连杆轴承响的故障原因为:连杆轴承径向间隙过大;连杆轴承的紧固螺栓松动或折断;连杆轴承润滑不良使合金烧毁或脱落;连杆轴颈失圆,使轴颈与轴承之间接触不良;曲轴主油道堵塞,润滑系统有故障,造成油压过低,轴承润滑不良。

(3)连杆轴承响的故障诊断与排除。

①发动机怠速运转时,声响为短促的“嗒嗒”声,发动机由怠速升至中速时,声响连续且更清晰,随着转速的升高,敲击声更为突出,若在机油加注口处察听,声响为清脆的“蹭蹭”声。

②利用单缸断火法试验检查。若某缸断火时声响减弱或消失,且在复缸的同时响声又立刻出现,则说明是该缸的连杆轴承响。

③放尽机油,拆下油底壳检查。若发现机油中或油底壳壁上有轴承合金颗粒,则说明连杆轴承合金脱落,应更换新的相同规格的轴承。检查连杆轴承盖螺栓是否松动,若松动,则应立即按规定力矩拧紧。若连杆轴承盖不松动,可上下推拉轴承盖检查,若感觉松旷量较大,则说明连杆轴承磨损过度,应更换新的相同规格的轴承。

④在检查声响的同时,应注意观察机油压力,若压力过低,则说明润滑不良,应立即查找原因。

3. 活塞敲缸响的故障分析、诊断与排除

作业目的:掌握活塞敲缸响的故障现象、原因、诊断与排除方法。

工具仪器:常用工具、试棒、机械故障听诊器。

(1) 发动机冷态敲缸。

① 发动机冷态敲缸的故障现象为: 发动机冷车起动并怠速运转时, 在气缸上部发出清晰、明显、有规律的“嗒嗒”声, 中速以上运转时, 响声消失; 当发动机温度低时, 响声明显, 正常工作温度下, 响声减弱或消失; 单缸断火, 响声消失; 发动机火花塞跳火一次, 发响两次。

② 发动机冷态敲缸的故障原因为: 活塞与缸壁磨损, 造成间隙过大(初期); 起动时润滑不良; 机油压力过低, 导致缸壁润滑不良。

③ 发动机冷态敲缸的故障诊断与排除。发动机在冷车起动运转后, 发出有节奏的“嗒嗒”声, 将发动机转速控制在响声明显的范围内(怠速), 察看机油加注口处、排气管处是否冒蓝烟, 并用试棒触在机油加注口处的缸壁, 听是否有振动的敲击声。若有以上情况, 则为活塞敲缸响。

进行逐缸断火试验。若某缸断火后声响减弱或消失, 复火时声响明显增大, 一两声响后又恢复到原来的声响, 发动机温度升高后, 声响由弱至消失, 则说明活塞裙部与缸壁敲击产生响声。

将怀疑有敲击声的气缸上的火花塞拆卸下来, 用油壶向缸内注入少量机油(20~30 mL), 慢慢摇转发动机, 使机油附于气缸壁和活塞之间, 然后起动发动机察听声响。若敲缸声减弱或消失, 不久后又出现, 则说明该缸响。若敲击声仅发生在冷车工作时, 发动机温度升高后即消失, 则活塞尚可继续使用。

(2) 发动机热态敲缸。

① 发动机热态敲缸的故障现象为: 发动机高速运转时发出“嘎嘎”的连续金属敲击声; 温度升高, 声响加重; 发动机怠速运转时发出“嗒嗒”声, 机体伴有抖动现象; 发动机火花塞跳火一次, 发响两次; 某一气缸断火后, 声响反而加重。

② 发动机热态敲缸的故障原因为: 连杆轴颈与主轴颈不平行, 连杆弯曲或连杆衬套轴向偏斜; 活塞与缸壁间隙过小; 活塞销装配过紧, 导致活塞变形; 活塞磨损和变形, 使圆度过小或活塞成反椭圆形; 活塞环背隙、端隙过小。

③ 发动机热态敲缸的故障诊断与排除。发动机温度低时不响, 温度上升后, 发动机处于中、高速运转时, 发出有节奏的“嘎嘎”声, 且温度越高, 声响越大。单缸断火试验, 响声没有变化, 说明连杆变形或连杆装配位置不准, 应拆下进行弯扭检验。发动机温度低时不响, 温度上升后, 发动机处于怠速运转时, 出现“嗒嗒”声, 且伴随出现抖动, 温度越高, 响声越大, 说明活塞变形或活塞环间隙过小, 造成活塞与气缸壁的配合间隙过小或润滑不良, 应更换活塞或修复活塞环。

进行单缸断火试验, 声响反而加大, 说明该缸活塞敲缸。

(3) 发动机冷、热态均敲缸。

① 发动机冷、热态均敲缸的故障现象为: 发动机低速运转时发出有节奏且强弱分明的“刚刚”声, 此声响有时会短暂消失, 但很快又恢复; 转速升高后声响会消失, 有时低速伴有“嗒嗒”声; 某缸断火, 声响减弱或反而加重, 并由有节奏发响变为连响; 发动机火花塞跳火一次, 发响两次。

②发动机冷、热态均敲缸的故障原因为:活塞与缸壁磨损,造成间隙过大;活塞裙部圆柱度超差;活塞销与连杆衬套、连杆衬套与连杆小端装配过紧;连杆轴承装配过紧。

③发动机冷、热态均敲缸的故障诊断与排除。进行单缸断火法试验,若某缸断火,声响减小,但不消失,则说明该缸连杆与曲轴或活塞销装配过紧。若某缸断火,声响反而由间响变为连响,则说明活塞裙部圆柱度过大,使头部撞击气缸壁。若低速时有“嗒嗒”金属敲击声,转速升高后声响消失,则说明活塞裙部圆柱度变差。拆开发动机缸盖和油底壳,拆出发生敲缸响的气缸的活塞连杆组件,测量气缸壁磨损后的尺寸及活塞裙部直径。若超出使用极限,则结合发动机修理,进行镗缸加工,并更换新的相同规格的活塞。

4. 活塞销响的故障分析、诊断与排除

作业目的:掌握活塞销响的故障现象、原因、诊断与排除方法。

工具仪器:常用工具、试棒、机械故障听诊器。

(1)活塞销响的故障现象为:发动机在怠速或低速运转时,在气缸上部可听到尖锐、清晰的“嗒嗒”声;当发动机转速变化时,响声也周期性变化,高速时声响变大;一般情况下,发动机温度升高时,响声不减弱,甚至更明显。

(2)活塞销响的故障原因为:活塞销与连杆小端衬套间隙过大;连杆小端衬套松动窜动;活塞销锁环脱落;活塞销折断。

(3)活塞销响的故障诊断与排除。

①发动机置于怠速下运转,然后急踩加速踏板,声响随着变化,并且每踩动一下加速踏板,能听到突出的尖锐而连贯的“嗒嗒”声,原因可能是活塞销故障。

②进行单缸断火法试验。将发动机稳定在响声比较明显的转速范围内,逐缸进行断火试验。若某缸断火后响声明显减弱或消失,且在复火的瞬间能立即出现一响或连续两响,则说明该缸活塞销响。若响声严重,并且发动机转速越高响声越大,断火后响声不但不消失,反而变得杂乱,则说明活塞销与连杆小头衬套的配合间隙过大。

③发动机怠速运转时,出现有节奏而较为沉重的“吭吭”金属碰击声。提高转速,响声不消失,机体伴有抖动现象;进行断火试验,响声反而加重。这说明该缸的活塞销自由窜动发响。

④将加速踏板猛踩一下,响声猛烈而尖锐。若进行单缸断火试验,响声减弱或消失,则说明活塞销折断发响。

⑤放净机油,拆下缸盖和油底壳,将发生活塞销异响的活塞连杆组拆下,握住活塞,并沿活塞轴线推拉连杆。若感觉有较大的松旷量,则拆下活塞销。当活塞销孔正常,而连杆套磨损超过使用极限时,应更换标准尺寸的活塞销和连杆小头衬套。若三者磨损都较大,则将活塞销孔和连杆小头衬套内孔进行铰削,与加大一级的活塞销进行试配。

5. 活塞环响的故障分析、诊断与排除

作业目的:掌握活塞环响的故障现象、原因、诊断与排除方法。

工具仪器:常用工具、试棒、机械故障听诊器。

(1) 活塞环响的故障现象为: 发动机起动后, 出现钝哑的“啪啪”声, 且随转速的升高, 声响也随之加大, 变成较嘈杂的声响; 类似敲缸响, 在机油加注口处较为明显; 单缸断火时, 声响减小, 但不消失。

(2) 活塞环响的故障原因为: 活塞环折断; 活塞环与活塞环槽间隙过大; 活塞、缸壁磨损后, 顶部出现凸肩, 重新调整连杆轴承后, 活塞环与缸壁凸肩相碰; 活塞环端口间隙过大或各环的端口重合; 活塞环弹性过小或缸壁有沟槽; 活塞环粘在活塞环槽上抱死。

(3) 活塞环响故障的诊断与排除。

① 进行单缸断火法试验。若某缸断火时声响减小, 但不消失, 则用听诊器或试棒触在火花塞上察听, 若活塞环折断, 会发出“啪啪”声响, 其诊断如图 3-10 所示。

② 若活塞环碰撞气缸凸肩响, 会发出“噗噗”的声响, 断火后没有变化, 则用试棒触在缸盖上, 有明显的振动, 其诊断如图 3-11 所示。

③ 发动机冷车起动时, 发出“嘣嘣”声响。在机油加注口处可见蓝烟冒出, 其频率与声频吻合。断火后, 响声消失, 但仍有漏气声, 机油加注口处冒烟减轻, 甚至消失。通过以上现象可以判断为该缸活塞环漏气响。

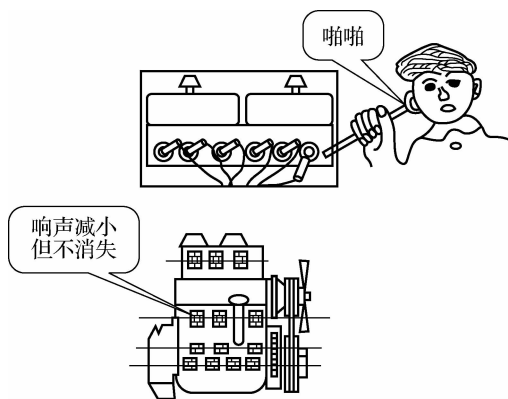


图 3-10 活塞环折断响的诊断

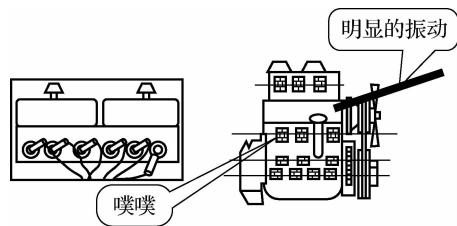


图 3-11 活塞环碰撞气缸凸肩响的诊断

④ 发动机温度升高, 若仍有明显的窜气响, 则再做断火试验, 窜气虽减弱, 但机油加注口处仍有明显漏气现象, 可诊断为活塞环与缸壁密封不良。若在此缸内(拆下该缸火花塞)注入少量机油, 并在起动后较短时间内响声减弱或消失, 则可进一步诊断为该缸活塞环与气缸壁密封不良。若注油后烟不消失反而更大, 则诊断为活塞环口重合、活塞环弹力不足或活塞环抱死。

⑤ 放净机油, 拆下油底壳和缸盖检查。将有故障的活塞连杆组拆除。若发现活塞环槽积炭过多, 则清除积炭。若活塞环弹力不足或开口间隙过大, 则更换同一规格的活塞环。若气缸壁磨损过大, 则搪缸并更换相应的活塞及活塞环。

学习任务五



配气机构的维护与故障排除

一、配气机构的维护

液压挺柱的检查

作业目的:掌握液压挺柱的检查方法。

工具仪器:常用工具、量具、木棒或塑料棒。

(1)液压挺柱的动态检查。起动发动机,并使散热器的风扇接通运转一次。提高发动机转速至 2 500 r/min,并运转 2 min,液压挺柱不应产生杂音。若发动机运转过程中液压挺柱一直有杂音,则转入静态检查以确定发响的液压挺柱。

(2)液压挺柱的静态检查。拆下气缸盖罩盖,顺时针方向转动曲轴,直至与被检查挺柱对应的凸轮的尖点向上,用带有楔形尖端的木棒或塑料棒向下压挺柱,如图 3-12 所示。若在气门关闭时,液压挺柱自由行程超过 0.1 mm,压下挺柱感觉有间隙,则更换挺柱。

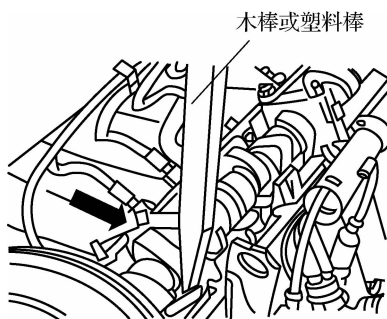


图 3-12 检查液压挺柱

二、配气机构的故障分析、诊断与排除

1. 气门响的故障分析、诊断与排除

作业目的:掌握气门响的故障现象、原因及诊断与排除方法。

工具仪器:常用工具、塞尺、试棒、机械故障听诊器。

(1)气门响的故障现象为:发动机怠速运转时,发出连续不断的、有节奏的“嗒嗒”声;发动机转速升高时,响声也随着升高,而且变得杂乱;发动机温度变化时,响声不变化。

(2)气门响的故障原因为:气门杆端和调整螺钉磨损;气门调整不当;凸轮磨损过度,运转中挺柱产生跳动;气门座圈脱落;气门导管积炭过多,咬住气门;气门挺柱固定螺母松动,调整螺栓端面不平。