

汽车维修基本知识

单元一 5S 理念

● 学习目标

- 了解汽车维修操作中 5S 理念;
- 掌握 5S 操作的意义;
- 工作中落实 5S 操作;
- 要求学生能将 5S 贯穿工作任务中。

● 教学课时

2 课时

● 教学设备

车辆、多媒体。

什么叫 5S 管理

5S 管理：“5S”是整理、整顿、清扫、清洁和自律这 5 个词的缩写。

5S 现场管理法：开展以整理、整顿、清扫、清洁和自律为内容的活动，称为“5S”活动。

“5S”活动起源于日本，并在日本企业中广泛推行，它相当于我国企业开展的文明生产活动。

5S

1. SEIRI (整理)
2. SEITON (整顿)
3. SEISO (清扫)
4. SEIKETSU (清洁)
5. SHITSUKE (自律)



(一) 整理

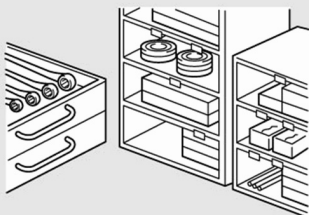
1. SEIRI (整理)



- ① 改善和增加作业面积;
- ② 现场无杂物, 行道通畅, 提高工作效率;
- ③ 减少磕碰的机会, 保障安全, 提高质量;
- ④ 消除管理上的混放、混料等差错事故;
- ⑤ 有利于减少库存量, 节约资金;
- ⑥ 改变工作作风, 提高工作情绪

(二) 整顿

2. SEITON (整顿)



- ① 物品摆放要有固定的地点和区域, 以便于寻找, 消除因混放而造成的差错;
- ② 物品摆放地点要科学合理。例如, 根据物品使用的频率, 经常使用的东西应放得近些 (如放在作业区内), 偶尔使用或不常使用的东西则应放得远些 (如集中放在车间某处);
- ③ 物品摆放目视化, 使定量装载的物品做到过目知数, 摆放不同物品的区域采用不同的色彩和标记加以区别

(三) 清扫

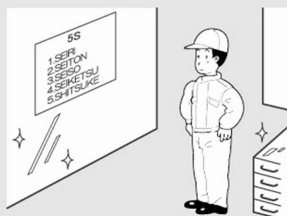
3. SEISO (清扫)



- ① 自己使用的物品, 如设备、工具等, 要自己清扫, 而不要依赖他人, 不增加专门的清扫工;
- ② 对设备的清扫, 着眼于对设备的维护保养。清扫设备要同设备的点检结合起来, 清扫即点检; 清扫设备要同时做设备的润滑工作, 清扫也是保养;
- ③ 清扫也是为了改善。当清扫地面时发现飞屑和油水泄漏, 要查明原因, 并采取措施加以改进

(四) 清洁

4. SEIKETSU (清洁)



- ① 车间环境不仅要整齐, 而且要做到清洁卫生, 保证工人身体健康, 提高工人劳动热情;
- ② 不仅物品要清洁, 而且工人本身也要做到清洁, 如工作服要清洁, 仪表要整洁, 及时理发、刮须、修指甲、洗澡等;
- ③ 工人不仅要做到形体上的清洁, 而且要做到精神上的“洁”, 待人要讲礼貌、要尊重别人;
- ④ 使环境不受污染, 进一步消除混浊的空气、粉尘、噪声和污染源, 消灭职业病

(五) 自律



- ① 提高企业形象；
- ② 提高生产效率；
- ③ 提高库存周转率；
- ④ 减少故障，保障品质；
- ⑤ 加强安全，减少安全隐患；
- ⑥ 养成节约的习惯，降低生产成本；
- ⑦ 缩短作业周期，保证交期；
- ⑧ 改善企业精神面貌，形成良好企业文化

● 技能训练

1. 请学生完成实训场地的 5S 工作并记录。
2. 请学生完成实训设备的 5S 工作并记录。
3. 请学生完成自身着装的检查与整理。

● 想一想

一、请判断以下每个语句正确或错误

1. 通过立即抛弃任何不需要的物品来提高空间的使用效率的做法是 SEIRI（整理）。正确 ☐ 错误 ☐
2. 可以随时、方便地获取物品的做法是 SEIRI（整理）。正确 ☐ 错误 ☐
3. 使工作场地保持清洁状态的做法是 SEIKETSU（清洁）。正确 ☐ 错误 ☐
4. 通过对每件物品的筛选、分类，以使工作场地保持洁净的做法是 SEIKETSU（清洁）。正确 ☐ 错误 ☐
5. 将员工培训为骄傲的丰田雇员的做法是 SHITSUKE（自律）。正确 ☐ 错误 ☐

二、在下面的句子中选择与给出的 5S 的各项相匹配的句子

1. SEIRI（整理）_____
 2. SEITON（整顿）_____
 3. SEISO（清扫）_____
 4. SEIKETSU（清洁）_____
 5. SHITSUKE（自律）_____
- a. 去除浪费的行为。
 - b. 一个有序的工作场地能给客户提供一种愉快的氛围。
 - c. 凌乱的工作场地是员工信心的体现。
 - d. 养成保持工作场地清洁的习惯。
 - e. 根据设备，工具，部件的使用频繁程度安排放置地点。
 - f. 收集并丢弃不需要的物品。



- g. 培训雇员遵守规章。
- h. 丢弃不必要的物品与保存必要的物品同样重要。
- i. 根据需要对每一件可能的物品进行分类。
- j. 它是文化的基础，是确保与社会协调一致的最低要求。

单元二 安全操作知识

● 学习目标

- 了解汽车维修作业中的安全操作规程；
- 了解安全操作在实际维修作业中的意义；
- 工作中认真落实安全操作知识。

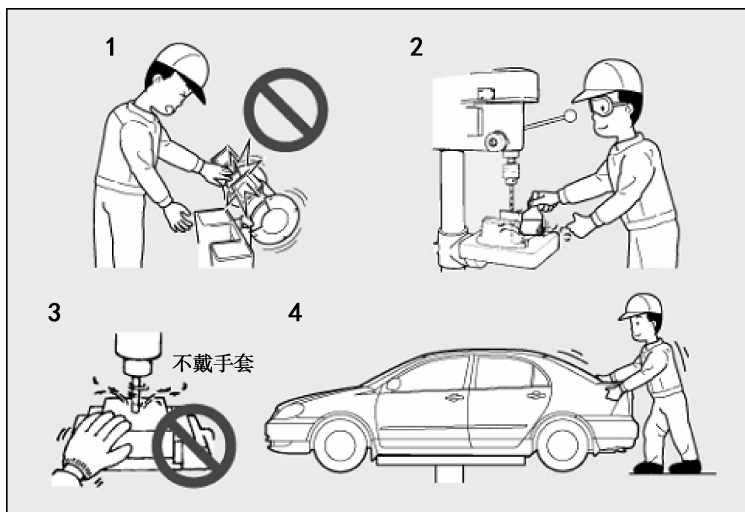
● 教学课时

2 课时

● 教学设备

车辆、维护设备、安全操作规程。

一、实训设备的安全



采取如下的预防措施来防止发生伤害：

1. 如果不正确地使用电气、液压和气动设备，可能导致严重的伤害。
2. 使用产生碎片的工具前，戴好护目镜。

使用过砂光机和钻孔机一类的工具后，要清除其上的粉尘和碎片。

3. 操作旋转的工具或者工作在一个有旋转运动的地方时，不要戴手套。手套可能被旋转的物体卷入，伤到你的手。

4. 举升机安全操作

1) 用升降机升起车辆时，初步提升到轮胎稍微离开地面停止。然后，确认车辆牢固地支撑在升降机上。升起后，千万不要试图摇晃车辆，因为这样可能导致车辆跌落，造成严重伤害。



2) 举升机升降时，通常观察举升机下面没有人或物体时，方可升降，以免发生意外。

3) 举升机升降时，举升垫块对准车辆举升指定位置，安装拆卸双手要侧面平拿平放。



4) 较大总成吊装作业时，举升机前后要支撑保险架，确保安全。





5) 举升机升降过程中, 作业前, 检查确保两侧保险锁止到位。

二、用火、用电的安全



1. 防范火灾要点

1) 如果火灾警报响起, 所有人员应当配合扑灭火焰。要做到这一点, 他们应知道灭火器放在何处, 应如何使用。

2) 除非在吸烟区, 否则不要抽烟, 并且要确认将香烟熄灭在烟灰缸里。



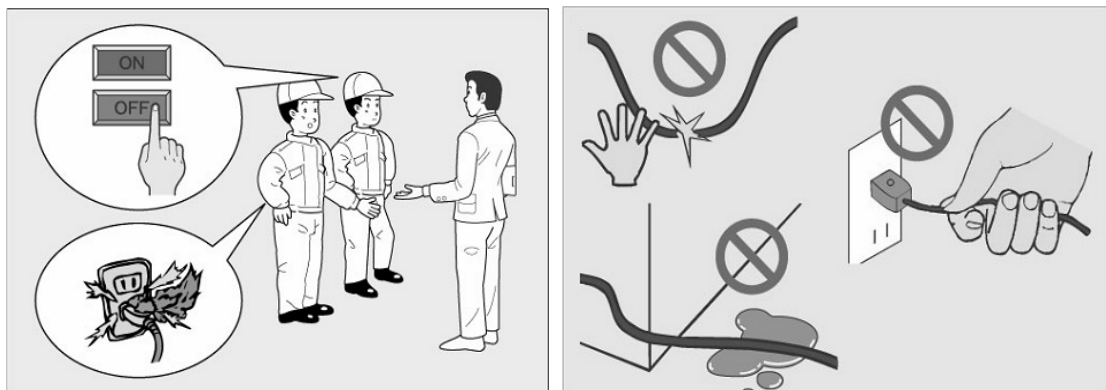
3) 吸满汽油或机油的抹布应当被放置到带盖的金属容器内。

4) 在机油存储地或可燃的零件清洗剂附近, 禁止使用明火。

5) 蓄电池充电时, 附近禁止使用明火或产生火花, 因为它们产生了可以点燃的爆炸性气体。

6) 废弃的机油和汽油禁止随意丢弃, 应当存放到一个合适的容器内。

7) 在燃油泄露的车辆没有修好之前, 禁止启动该车辆上的发动机。修理燃油供给系统, 例如拆卸油泵时, 应当从蓄电池上断开负极电缆以防止发动机被意外启动。



2. 防范电气火灾要点

- 1) 禁止靠近断裂或摇晃的电线。
- 2) 禁止用湿手接触任何电气设备。
- 3) 禁止触摸标有“发生故障”的开关。
- 4) 禁止拔下插头时，拉电线，不拉插头本身。
- 5) 禁止让电缆通过潮湿或浸有油的地方，通过炽热的表面，或者尖角附近。
- 6) 禁止在开关、配电盘或电动机等物附近使用易燃物。



3. 手提式干粉灭火器使用方法

灭火时，在距燃烧处 5m 左右，放下灭火器。如在室外，应选择在上风方向喷射。使用的干粉灭火器若是外挂式储压式的，操作者应一手紧握喷枪、另一手提起储气瓶上的开启提环。如果储气瓶的开启是手轮式的，则向逆时针方向旋开，并旋到最高位置，随即提起灭火器。当干粉喷出后，迅速对准火焰的根部扫射。

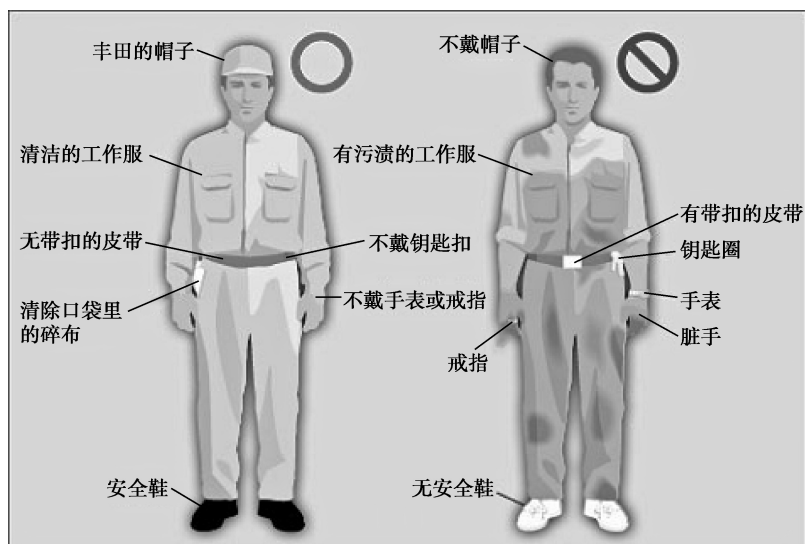
干粉灭火器若是内置式储气瓶或者储压式的，操作者应先将开启把上的保险销拔下，然后握住喷射软管前端喷嘴部，另一只手将开启压把压下，打开灭火器进行灭火。有喷射软管的灭火器或储压式灭火器在使用时，一手应始终压下压把，不能放开，否则会中断喷射。

提示：要保证灭火器放置到显著位置，并触手可及；要经常检查灭火器的重量及压力，确保灭火器保持正常状态。



三、实训场地及作业的安全

1. 工作着装

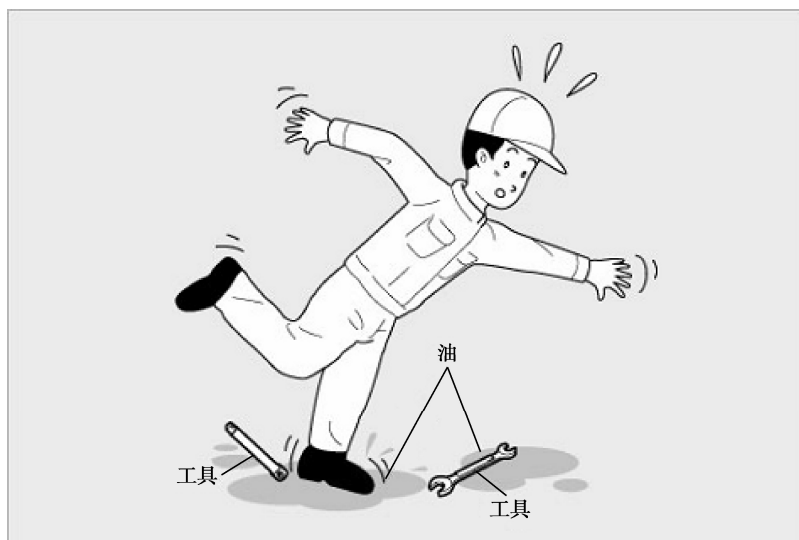


工作服：为防止事故的发生，工作服必须结实、合身，以便于工作。为防止工作时损坏汽车，不要暴露工作服的带子、扣、纽扣；防止受伤或烧伤的安全措施是不要裸露皮肤。

工作鞋：工作时要穿安全鞋。因为穿着凉鞋或运动鞋危险，易摔倒并因此降低工作效率。还能使穿戴者容易因为偶然掉落的物体而受到伤害。

工作手套：提升重的物体或拆卸热的排气管或类似的物体时，建议戴上手套。然而，对于普通的维护工作戴手套并非一项必需的要求。根据你要做的工作的类型来决定你是否必须戴手套。

2. 工作环境



工作场地保持干净保护你自己和其他人免受伤害。

1) 不要把工具或零件留在你或者其他人有可能踩到的地方。应将其放置在工作架或工作台上, 并养成好习惯。

2) 立即清理干净任何飞溅的燃油、机油或者润滑脂, 防止自己或者他人滑倒。

3) 工作时不要采取不舒服的姿态。这不仅会影响你的工作效率, 而且有可能会使你跌倒和伤害到自己。

4) 处理沉重的物体时要极度小心, 因为如果它们跌落到你的脚上你可能会受伤。而且, 记住如果你试图举起一个对你来说太重的物体, 你的背部可能会受伤。

5) 从一个工作地点转移到另外一个工作地点时, 一定要走指定的通道。

6) 不要在开关、配电盘或电机等附近使用可燃物。因为它们容易产生火花, 并造成火灾。

● 技能训练

1. 举升机的安全操作练习, 不安全的因素有几个? 分别列出来。

2. 干粉灭火器使用演习, 观察实训室周围环境, 提出不安全的防火、用电因素。

3. 提出你观察到实训场地及作业中的不安全因素。

● 想一想

一、请判断以下每个语句正确或错误

1. 为防止你自己受到伤害或烧伤, 无论何时都不要裸露皮肤。正确□ 错误□

2. 只在指定区域内报废汽油或机油。正确□ 错误□

3. 如果在危险的情况下未受到伤害, 就不必要汇报。正确□ 错误□

4. 将浸有汽油或机油的布置于塑料袋内。正确□ 错误□

5. 事故的发生是因工作间未维护好, 或工作者粗心。正确□ 错误□

二、关于技术员的着装下面哪种说法是正确的? ()

A. 工作时, 技术员可戴有较大边的金属环。

B. 为方便工作时的行走, 技术员可以穿运动鞋。

C. 在处理热的消声器时, 技术员应戴手套。

D. 技术员在操作钻具时, 需戴手套。



单元三 工量具正确使用

● 学习目标

- 了解汽车维修作业中的工量具名称;
- 掌握工具的正确使用;
- 掌握量具的正确使用。

● 教学课时

2 课时

● 教学设备

世达工具一套、扭矩扳手、SST。

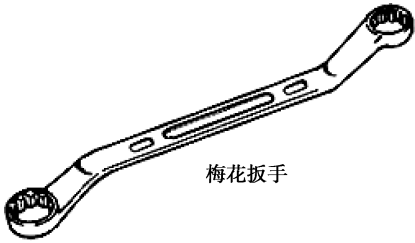
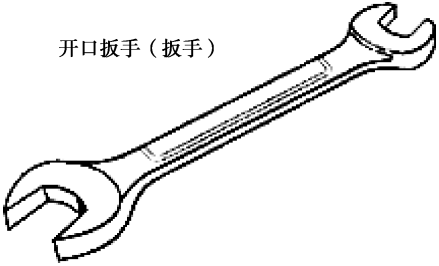
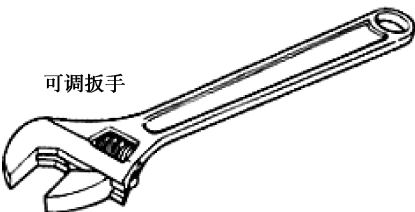


一、汽车维修常用工具的使用

1. 扳手（开口、梅花、棘轮扳手、扭矩扳手、气动扳手）

图 示	描 述
	扳手头部使用最多的是开口扳手和梅花扳手，其次是活动扳手。 在螺栓/螺母扭松，扭紧时优先梅花扳手、开口扳手、最后是活动扳手

续表

图 示	描 述
 梅花扳手	1. 梅花扳手钳口是双六角形的，可以容易地装配螺栓/螺母。 2. 由于螺栓/螺母的六角形表面被包住，因此没有损坏螺栓角的危险，并可施加大扭矩。 3. 由于轴是有角度的，因此可用于在凹进空间里或在平面上旋转螺栓/螺母
 开口扳手 (扳手)	1. 扳手开口以一定角度 (15°) 与手柄相连。此角度可以在很狭窄的空间通过翻转扳手继续放在螺栓和螺母头部。 2. 为防止相对的零件转动，如在拧松一根燃油管时，用两个开口扳手去拧松一个螺母。 3. 扳手不能提供较大扭矩，由此不能用于最终拧紧
 可调扳手	1. 旋转调节螺钉改变孔径。一个可调扳手可用来代替多个开口扳手 (扳手)。 2. 不适于施加大扭矩
 	1. 棘轮手柄是最常见的套筒手柄。套筒手柄是装在套筒上用于扳动套筒的配套手柄。 2. 棘轮手柄头部设计有棘轮装置，在不脱离套筒和螺栓的情况下，可实现快速单方向的转动。 3. 棘轮手柄使用方便但不够结实。不要使用棘轮扳手对螺栓或螺母进行最后的拧紧，另外，严禁对棘轮手柄施加过大的扭矩，否则会损坏内部的棘爪结构。 4. 有些专业棘轮扳手设计有套筒锁止及快速脱落功能，只需单手操作，可防止在使用过程中，套筒或接杆脱落。使用时，按下锁定按钮，将套筒头套入棘轮扳手的方榫中，松开锁定按钮，套筒即被锁止，如再次按下锁定按钮，即可解除套筒锁定



续表

图 示	描 述
	1. 扭力扳手主要用于有规定扭矩值的螺栓和螺母的装配, 如汽缸盖、连杆、曲轴主轴承等处的螺栓。 2. 常用的扭力扳手有指针式和预置力式两种。 A. 指针式扭力扳手结构相对比较简单, 它有一个刻度盘, 当紧固螺栓时, 扭力扳手的杆身在力的作用下发生弯曲, 这样就可以通过指针的偏转角度大小表示螺栓、螺母的旋转程度, 其数值可通过刻度盘读出。汽车维修中常用扭矩扳手的规格为 $300\text{N}\cdot\text{m}$。 B. 预置力式扭力扳手可通过旋转手柄, 预先调整设定扭矩, 达到设定扭矩时, 该扳手会发出警告声响以提示用户。 当听到“咔哒”声响后, 立即停止旋力以保证扭矩正确, 当扳手设在较低扭力值时, 警告声可能很小, 所以应特别注意。 C. 在使用扭力扳手拧紧时要用左手握住套筒, 并保持扭力扳手的方榫部及套筒垂直于紧固件所在平面; 右手握紧扭力扳手手柄, 向自己这边扳转。禁止向外推动工具, 以免滑脱而造成身体伤害
	用于要求较大扭矩的螺栓/螺母。 1. 扭矩可调到 4~6 级。 2. 旋转方向可以改变。 3. 与专用的套筒扳手结合使用。专用的套筒扳手经过专门加工, 其特点是能防止零件从传动装置上飞出。切勿使用专用套筒扳手以外的其他套筒扳手。 注意: ● 在操作时必须用两只手握住工具。 因为按按钮时释放的扭矩, 可能引起振动

2. 套筒 (短套筒、长套筒、专用套筒)

图 示	描 述
	由于套筒扳手在使用过程中不易损坏螺母的棱角, 因此在维护中广泛应用。 一般套筒呈短管状, 一端内部呈六角形或十二角形, 用来套住螺栓头; 另一端有一个正方形的头孔, 该头孔用来与配套手柄的方榫配合。 通常可分为常用标准套筒和专用特殊套筒

续表

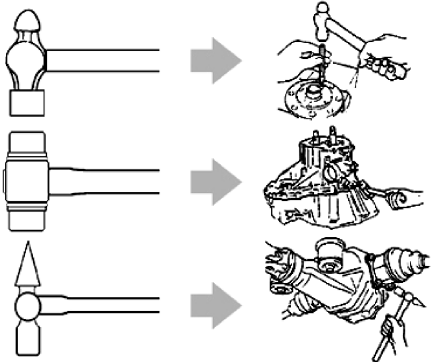
图 示	描 述
	套筒内径形状有六角和十二角（双六角）两种类型。内六角花形套筒与螺栓、螺母的表面接触面大，不易损坏螺栓、螺母表面，可以用在大扭矩的螺栓拆卸上；十二角花形套筒各角之间只间隔 30°，可以很方便地套住螺栓，适合在狭窄的空间中拆卸螺栓，但不能拆卸较大扭矩的螺栓
	六角长套筒的深度比标准套筒深 2~3 倍，是汽车维修工作中最常用的改型套筒之一。 多用于螺栓较长的螺栓紧固上
	花形套筒是专门用来拆卸花形螺栓头螺栓的。在拆卸时，花形套筒可与这种螺栓头实现面接触，并采用曲面结构，在缩小体积的同时可增加拆卸扭矩
	常用火花塞专用套筒为 16#、21#长套筒，多用于火花塞的拆装，因为套筒里面装有火花塞头部固定胶，防止拆装时火花塞脱落造成损坏
	风动专用套筒使用特殊铬钢合金制作，并且在制作工艺上加大壁厚，降低强度，增强韧性，使其能适应恶劣的工作环境。因气动冲击扳手在工作时会产生瞬间强力冲击，普通套筒可能会损坏
	L 形轮胎套筒，拆装轮胎用，因没有连接部位，结构简单，可用于高强度大扭矩使用，“十字形”轮胎套筒多用于轮胎螺栓松紧用



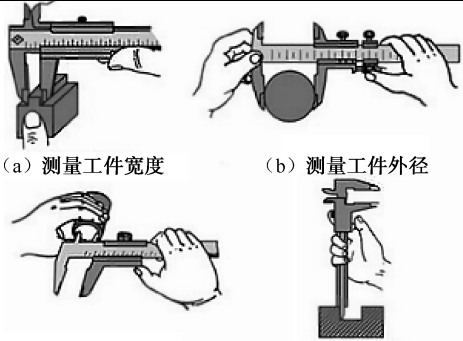
3. 钳子

图 示	描 述
	改变支点上的孔的位置使钳口打开的程度可以调节。 可用钳口夹紧或拉动，夹紧时，须用防护毛巾等保护工件，以免损坏。 可在颈部切断细导线
	钳子是长而细的，使其适于在密封空间里使用。 颈部也可用于导线的切割
	卡簧钳分为外卡簧钳和内卡簧钳两大类，分别用来拆装轴外用卡簧和孔内用卡簧
	用于夹持零件进行铆接，焊接，磨削等加工，其特点是钳口可以锁紧并产生很大的夹紧力，使被夹紧零件不会松脱，而且钳口有很多挡调节位置，供夹紧不同厚度零件使用

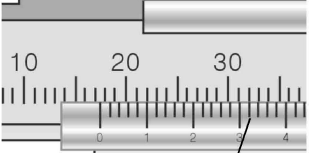
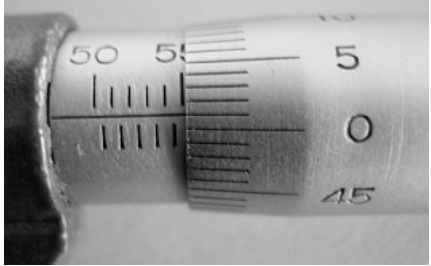
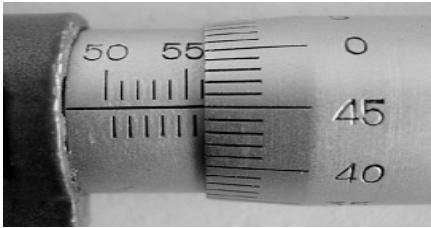
4. 锤子

图 示	描 述
	根据用途不同，可以将锤子分为： 1. 球头销锤子 铸铁头部，用于销子等拆装。 2. 塑料锤 塑料头部，用于必须避免撞坏物件的地方。如变速器盖与壳体的拆装。 3. 检修用锤 用带有细长柄的小锤子，根据敲击时的声音和振动来检查螺栓 / 螺母的松紧度

5. 汽车维修常用量具（①游标卡尺 ②外径千分尺 ③百分表）

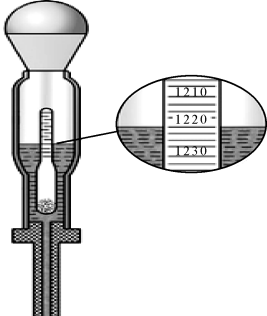
图 示	描 述
 (a) 测量工件宽度 (b) 测量工件外径 (c) 测量工件内径 (d) 测量工件深度	A. 宽度测量 B. 外径测量 C. 内径测量 D. 深度测量 注意：游标卡尺用完后，应清除污垢并涂上防锈油，将其放回盒子里并放在不受冲击及不易掉下的地方保存

续表

图 示	描 述
 正确读数17.32mm	游标卡尺上有 50 个刻度，每刻度表示 0.02mm；若游标卡尺上有 20 个刻度，每刻度表示 0.05mm。汽车维修中 0.02mm 规格的游标卡尺应用较多
	有些游标卡尺设计成液晶电子显示屏幕，这种标尺的测量精度可达到 0.005mm 或 0.001mm
 图 1  图 2	固定套筒上刻有刻度，测轴每转动一周即可沿轴方向前进或后退 0.5mm。活动套管的外圆上刻有 50 等份的刻度，在读数时每等份为 0.01mm。 如图 1，套筒上的读数为 55mm，套管上的 0.01mm 的刻度线对齐基准线，因此读数是： $55\text{mm}+0.01\text{mm}=55.01\text{mm}$ 又如图 2，套筒上的读数为 55.5mm，套管上的 0.45mm 的刻度线对齐基准线，因此读数是： $55.5\text{mm}+0.45\text{mm}=55.95\text{mm}$
	百分表是一种精度较高的比较量具，它只能测出相对数值，不能测出绝对数值，主要用于测量形状和位置误差，当测量杆向上或向下移动 1mm 时，大指针转一圈，小指针转一格。刻度盘在圆周上有 100 个等分格，各格的读数值为 0.01mm。 百分表的读数方法为：先读小指针转过的刻度线（即毫米整数），再读大指针转过的刻度线（即小数部分），并乘以 0.01，然后两者相加，即得到所测量的数值



二、SST (①机油滤清器拆装专用工具 ②电解液密度计 ③冰点测试仪 ④制动液沸点测试仪)

图 示	描 述
	机油滤清器专用拆卸工具形式多样, 有链条式、皮带式、三爪式、套筒式等, 用于机油滤清器的拆装
	电解液密度计: 用于测量蓄电池电解液密度, 判断蓄电池是否需要充电。 要求读数时使密度计刻度线与眼睛平齐, 测量的密度值应用标准温度 (+25℃) 予以校正 (同时测量电解液温度)
	用于测量测量蓄电池电解液密度及防冻液的冰点值。 操作方法: 1. 掀开盖板用柔软绒布将盖板及棱镜表面擦拭干净。 2. 将待测液体用吸管滴于棱镜表面, 合上盖板轻轻按压, 将冰点测试仪对向明亮处, 旋转目镜使视场内刻线清晰, 读出明暗分界线在分界板上相应标尺上的数值即可。 3. 测试完毕, 用柔软绒布将盖板及棱镜表面擦拭干净, 清洗吸管, 将仪器收藏于包装盒内。 4. 在测量电解液时, 注意不要撒在皮肤和眼睛上, 以防烧伤, 测试后仔细擦净仪器。 5. 调整校正钉, 使明暗分界线与基准线重合即可
	制动液沸点测试仪: 用于检测制动液中含水量的多少来判断制动液的沸点, 含水量越高沸点越低。 操作方法: 将测试探头放入制动液壶中, 一直按住电源按钮, 观察显示指示灯颜色判断。 绿色灯亮: 表示含水量小于 0.5%, 制动液是好的, 可以安全继续使用; 黄色灯亮: 表示含水量介于 0.5%~2.5%, 制动液不良, 可选择更换; 红色灯亮: 并伴有蜂鸣器响, 表示含水量高于 2.5%, 制动液严重不良, 必须更换

● 技能训练

1. 利用发动机台架练习开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、扭矩扳手的使用。

2. 选用一些汽车零配件练习游标卡尺、外径千分尺的正确使用。

3. 量缸练习百分表的读数。

4. 测量电解液密度和制动液含水量以及冷却液的冰点。

● 想一想

一、选择题

根据不同零件使用不同工具拆下或装上螺栓、螺帽。按下列优先级顺序选择工具：()

(1) 成套套筒板 (2) 梅花扳手 (3) 开口扳手

二、判断题

1. 使用马凳时，在车门槛板的前后端支承住汽车。()

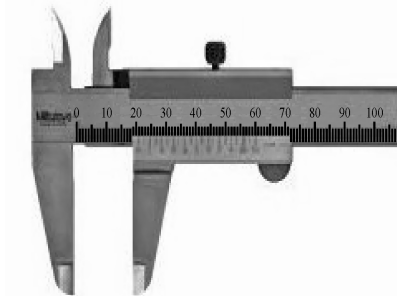
2. 在最后拧紧螺栓螺帽时，用转矩扳手按修理手册的要求用规定的力矩拧紧。()

3. 测量零件尺寸时要使用测量精度适合零件要求精度的测量仪器。()

三、填空题



读数：_____mm



测量精度：_____mm



测量精度：_____mm

单元四 油液类消耗品的正确选用

● 学习目标

- 了解汽车维修作业中的油液种类;
- 根据不同车型不同季节学会正确选用汽车所用油液;
- 熟悉各种油液的特性。

● 教学课时

4 课时

● 教学设备

各型号发动机机油、齿轮油、液力传动油、制动液、冷却液。

一、发动机机油

1. 机油作用

润滑：发动机机油在各个发动机部件上形成油膜润滑金属表面，从而减少金属表面的摩擦。

冷却：发动机机油吸收那些不容易为冷却系统冷却的区域（如活塞及其他互相接触的表面）上的热，从而冷却发动机。

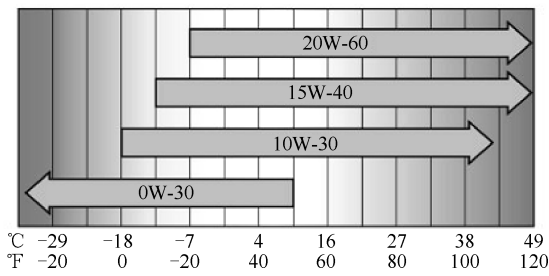
清洗：发动机机油使燃烧产生的污物和油中的金属颗粒悬浮而不允许其在内部零件上形成沉积物。

密封：发动机机油在活塞和汽缸之间形成油膜。这起密封作用，可以减少气流的流失。

2. 机油分类

SAE（汽车工程师协会）将发动机机油按黏度分类。例如，“10W-30”指明油料使用的环境温度。前一个数字越低，如“10”，油在低温时变硬的可能越小。第二个数字越高，如“30”，油在高温下变稀的可能越小。“W”表示“冬季”，表示这个黏度是用于低温的。

API（美国石油研究所）按发动机机油质量分类。指出机油能承受的行驶条件范围。对于汽油发动机而言，适用机油是 SA~SL 等级，但只有 SE 或更高的等级是用于汽车的。SL 等级是机油的最高等级。



SAE划分和适用的温度范围的例子

对于柴油机，机油划分为CA～CACF-4 等级，CF-4 为最高质量等级。

汽油机			柴油机		
API	维修及机油说明	质量	API	维修及机油说明	质量
SL SJ SH SG	适用于在各种条件下工作的发动机	高 ↑ 低	CF-4	提供比CF分类更好的特性和质量	高 ↑ 低
SF	适用于在连续高速、高温并且反复停机-升机条件下工作的发动机		CF	提供比CE分类更好的洗洁剂弥散的抗热性能	
SE	适用于在比SD分类更严酷的条件下工作的发动机		CE	适用于在高速、高负载条件和高速高负载条件下工作的发动机	
SD SC SB SA			CD	适用于在高速、高功率输出条件下工作的发动机	
			CC	适用于在比CB分类更严酷的条件下工作的发动机	
			CB CA		

二、齿轮油

齿轮油有高的黏性指标和质量，可以承受齿轮啮合时产生的高压。齿轮油按其用途分类，如用于变速箱、差速器或手动转向机构等的齿轮油。

三、自动变速器液

ATF（自动变速器液）是一种高质量高精炼的液体，主要用在汽车自动变速器中。在市场上有五种 ATF 可用：D-II，T 型，T-II，T-III 和 T-IV 型。目前市场上主要是 T-IV 型。

注意事项：

根据汽车变速器的型号使用不同类型的 ATF 液。因此，在更换 ATF 之前一定要参阅液面指示器或排放塞上的标号以及修理手册中“准备”一节中有关润滑剂的部分。

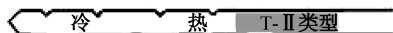
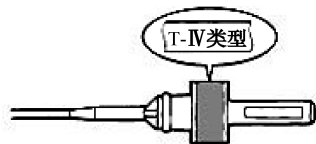


SAE黏度分类	API质量等级
齿轮油根据黏度指数分为75W, 80W, 85W, 90等。号数越大, 黏度越高。 在汽车中实际使用的齿轮油是75W-90和80W-90。	考虑到不同类型齿轮的润滑要求, 齿轮油按照其极端抗压力性来分类



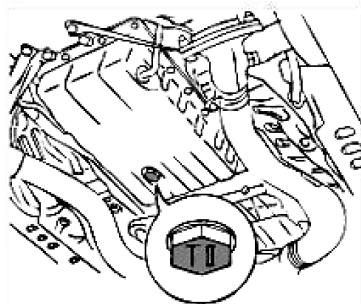
API	施加
GL-5	准双曲面齿轮油的优势在于能承受极端压力。它能承受强冲击负荷和高滑动速度
GL-4	用于比GL-3要求更高的高速、低扭矩或低速高扭矩条件
GL-3	用于变速箱和转向齿轮以及螺旋伞齿轮差速器

GL: 齿轮润滑剂



自动变速器要求的ATF	ATF类型				
	D-II	T	T-II	T-III	T-IV
D-II	○	×	×	×	×
T	×	○	×	×	×
T-II	×	×	○	×	○
T-III	×	×	×	○	○
T-IV	×	×	×	×	○

○: 可用 ×: 不可用



四、制动液

制动系统使用了大量橡胶零件, 如皮碗、套管、软管等。因此, 制动液由非石油类液体组成, 主要是乙二醇与乙醚和不影响橡胶和金属的酯类构成。

制动液也用于液压离合器。

沸点指的是水含量为 0%时的沸点。

湿沸点指的是水含量为 3.5%时的沸点。

项 目 \ 类 型	DOT 3 (SAE J1703)	DOT 4	DOT 5	SAE J1702 (极冷区域)
沸点℃ (°F) (水含量 0%)	205 (401) 或更多	230 (446) 或更多	260 (500) 或更多	150 (302) 或更多
湿沸点℃ (°F) (水含量 3.5%)	140 (284) 或更多	155 (311) 或更多	180 (356) 或更多	—

五、冷却液

冷却液由水、防冻剂、添加剂三部分组成, 按防冻剂成分不同可分为酒精型、甘油型、