

 职业教育汽车类专业“互联网+”新生态创新示范教材

# 整车维护

ZHENGCHHE WEIHU

主 审：占百春  
主 编：徐兴振 朱良生  
副 主 编：王 琤 邹惠萍  
编写人员：黄慧喜 花建新 张 云  
黄蓓蕾 刘娟娟 沈 鹏  
管文军 王 臻



互联网+新生态教材

 江苏凤凰教育出版社  凤凰职教

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

整车维护 / 徐兴振, 朱良生主编. —南京: 江苏  
凤凰教育出版社, 2020.9 ( 2022.1 重印)

ISBN 978-7-5499-8586-9

I. ①整… II. ①徐… ②朱… III. ①汽车—车辆修  
理—高等职业教育—教材 IV. ① U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2020 ) 第 074780 号

## 书 名 整车维护

---

主 编 徐兴振 朱良生  
责任编辑 汪立亮  
出版发行 江苏凤凰教育出版社  
地 址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009  
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司  
网 址 <http://www.fhmooc.com>  
照 排 江苏凤凰制版有限公司  
印 刷 北京盛通印刷股份有限公司  
厂 址 北京市经济技术开发区经海三路18号, 邮编: 100176  
电 话 010-52249888  
开 本 889 毫米 × 1 194 毫米 1/16  
印 张 13.25  
版次印次 2020年9月第1版 2022年1月第3次印刷  
标准书号 ISBN 978-7-5499-8586-9  
定 价 52.80元  
批发电话 025-83658831  
盗版举报 025-83658873

---

图书若有印装错误可向江苏凤凰职业教育图书有限公司调换  
提供盗版线索者给予重奖



# 前言

## preface

近几年，随着汽车技术的发展，汽车已经进入每家每户，成为人们出行必备的交通工具之一。在汽车的使用过程中，做好汽车的维护保养是保持汽车正常状况的基础工作。为了预防事故和保证行车安全，应随时了解和掌握汽车整车的技术状况。在汽车维修 4S 店中，整车维护的业务量约占 70% 以上，所以对于汽车专业的学生来讲，能熟练掌握整车维护作业项目，实施作业流程就显得尤为重要。

本教材在编写过程中，紧紧围绕 1+X 的能力要求，即以完成工作任务为目标，注重理实一体化教学。与其他同类教材相比具有以下鲜明特色：

1. 理念先进。以就业为导向，以学生为主体，着眼于学生职业生涯发展，注重学生职业素养的培养；注重做中学、做中教，教学做合一，理实一体。

2. 紧贴岗位。课程内容对接职业标准，按照岗位要求、课程目标选择教学内容。

3. 结构合理。按照职业领域工作过程的逻辑确定项目和任务，体现了项目引领，任务驱动的理念。

4. 形式多样。全彩印刷装帧精美，版式设计活泼新颖，实物图片清晰美观；图文声像并茂，直观鲜明，立体化呈现。

5. 资源丰富。以课程开发为理念，运用互联网+形式，通过二维码嵌入高清微视频、微课；开发多媒体 PPT，与纸质教材无缝对接，易学易懂。

为了方便教学，本教材配有课程说明，并配套教学视频、教学课件和教学设计参考，登录 [www.fhmooc.com](http://www.fhmooc.com) 可进行观看和下载。

本书由徐兴振、朱良生主编；王琤、邹惠萍担任副主编；参加编写的有黄慧喜、张云、花建新、黄蓓蕾、刘娟娟、沈鹏、王臻及管文军等老师。全书由占百春教授主审，对教材的思想性、科学性等进行了全面严格的审

核，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评和指正。

编 者



# 目录

## 单元一

### 汽车维修基础

001

项目一 安全防护 .....	001
项目二 工具使用 .....	008
项目三 基础流程认知 .....	019

## 单元二

### 车辆附件维护

021

项目一 车身检查 .....	021
任务一 车身外观漆面检查 .....	021
任务二 汽车玻璃检查与维护 .....	025
任务三 车身附件检查与维护 .....	028
任务四 排气管和消声器检查与维护 .....	032
项目二 车身系统 .....	036
任务一 座椅及后视镜检查与维护 .....	036
任务二 洗涤系统检查与维护 .....	040
任务三 喇叭、音响系统检查与维护 .....	044
项目三 电池检测与维护 .....	048
任务一 免维护蓄电池检查 .....	048
任务二 可维护蓄电池检查 .....	051
项目四 照明系统检查与维护 .....	059
任务一 仪表灯检查与维护 .....	059
任务二 照明灯检查与维护 .....	070
任务三 信号灯检查与维护 .....	077
项目五 汽车安全系统检查 .....	082
任务 安全气囊检查与维护 .....	082

## 单元三

### 空调系统维护

085

项目一 空调系统维护 .....	085
任务一 空调系统的认知 .....	085
任务二 空调压缩机检查与维护 .....	088
任务三 空调冷凝器检查与维护 .....	092
任务四 空调蒸发器检查与维护 .....	095

项目二 过滤系统检查与维护 .....	100
任务一 空调滤清器检查与维护 .....	100
任务二 空调管路检查与维护 .....	106

## 单元四

### 发动机部分维护

109

项目一 基本检查与维护 .....	109
任务一 空气滤清器检查与维护 .....	109
任务二 机油及机油滤清器检查与更换 .....	112
任务三 油底壳检查与维护 .....	118
任务四 冷却液及其管路检查与维护 .....	122
任务五 散热器盖检查与维护 .....	126
项目二 动力系统检查与维护 .....	130
任务一 燃油滤清器更换 .....	130
任务二 燃油管路检查 .....	134
任务三 碳罐检查与维护 .....	138
任务四 传动皮带检查 .....	141
任务五 火花塞检查与维护 .....	145
任务六 发动机机械部件检修 .....	149
任务七 机油滤清器拆装 .....	153
任务八 进气系统部件检修 .....	158

## 单元五

### 底盘维护

163

项目一 制动系统检查与维护 .....	163
任务一 行车制动操纵机构检查与维护 .....	163
任务二 驻车制动操纵机构检查与维护 .....	167
任务三 制动管路检查与维护 .....	170
任务四 盘式制动器检查与维护 .....	174
任务五 鼓式制动器检查与维护 .....	179
项目二 悬架系统检查与维护 .....	185
任务一 悬架检查与维护 .....	185
任务二 车轮、轮胎检查与维护 .....	190
任务三 四轮定位综合检测维修 .....	194
项目三 转向系统检查与维护 .....	200
任务 动力转向系统部件检修 .....	200

# 单元一 汽车维护基础

## 项目一 安全防护



### 学习目标

1. 能进行安全防护。
2. 能认真执行工作场地的各项要求。
3. 了解工作中的各项安全标识的含义。



### 核心概念

整理 SEIRI：区分必需品和非必需品，现场不放置非必需品。  
整理 SEITON：合理布局，将寻找时间减小为零。  
清扫 SEISO：将岗位保持无垃圾，无灰尘，干净整洁状态。  
清洁 SEIKETSU：将整理、整顿、清扫进行到底，并且制度化。  
修养 SHITSUKE：对于已规定的事，大家都要遵守执行。



### 基本知识

许多工伤事故都是由杂乱无章引起的。在凌乱的工作场所，常常会发生因绊倒、跌倒或滑倒而导致受伤的事故。妥善保管所有设备、部件和汽车，以保护人员和设备不受伤害。

## 一、防护

### 1. 个人防护

穿戴整洁的工作服和工作鞋，是职业化形象的具体体现，也是安全生产的具体要求，如图 1-1-1 所示。

① 头部防护。在举升起来的车辆下工作时应对头部进行保护。出于安全考虑最好将长发用发网盘起。

② 工作服。根据工作类型配备相应的工作服。为了安全和方便工作，工作服必须结实合身；为保护车内外，不要将皮带、纽扣、手表等坚硬物体暴露在外，同时应保持工作服的整洁；为了防止受伤或烫伤，请规范穿着工作服，尽量不要裸露自己的皮肤。

③ 脚部保护。在维修车间范围内工作的每位员工都应穿上防护鞋。这些防护鞋配有脚趾保护罩。有些工作鞋还带有防汽油和机油的鞋底。这种鞋底可以降低滑倒的危险。鞋底中部快要磨破时应更换工作鞋，即使鞋底边缘仍完好无损。

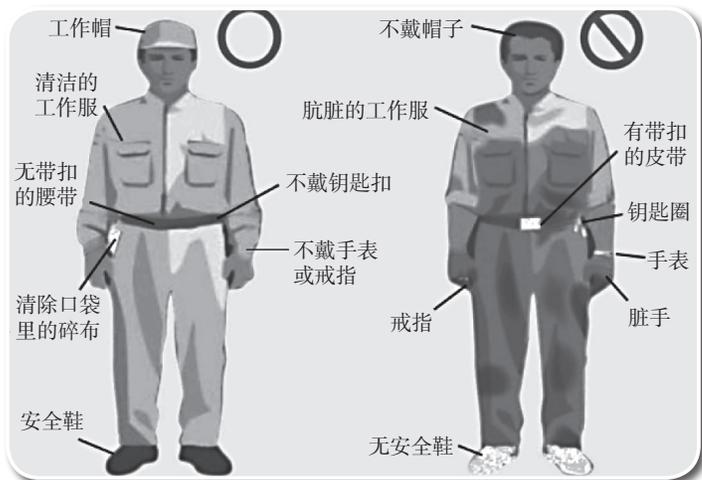


图 1-1-1 人员防护



工鞋、手套  
穿着，车  
外、内三件  
套铺设

## 2. 车辆防护

车辆防护的目的是防止客户车内进入灰尘或沾染脏污、防止划伤或腐蚀车身涂层，防止车辆移动便于检查维护。主要包括三件套的安装（含座椅套、地板垫、方向盘套），发动机舱的翼子板布、前格栅布的安装，车轮挡块的安装，如图 1-1-2 所示。

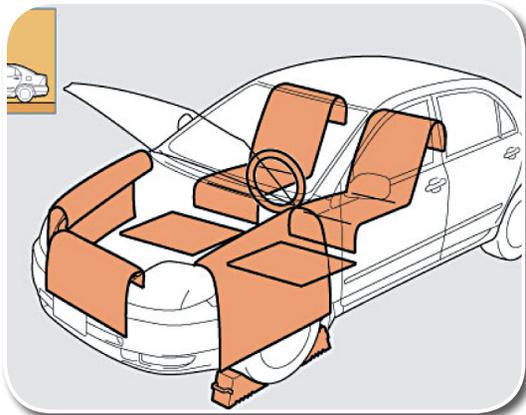


图 1-1-2 车辆基本防护

## 二、5S 管理

### 1. 整理 SEIRI

将必需品的数量降到最低程度，将马上要用的、暂时不用的、长期不用的区分对待，使现场无杂物，行道通畅，增大作业空间，提高工作效率。

### 2. 整顿 SEITON

将产品按机能或种类分区放置，摆放方法各异（如架式、箱内、悬吊式等），充分利用空间，便于拿取和先进先出，平行、直角在规定区域放置，堆放高度应有限制，一般不超过 1.2m，容易损坏的物品要分隔或加防护垫保管，防止碰撞，做好防潮、防尘、防锈措施。

### 3. 清扫 SEISO

经过整理、整顿，必须物品处于立即能取出状态，但取出物品还必须完好可用，这是清扫的最大作用。清扫不仅仅是打扫卫生，还要对生产设备仪器进行点检、保养和维护工作，以利于保持设备良好的状态，及时发现故障隐患。

### 4. 清洁 SEIKETSU

清洁是一个努力保持整理、整顿和清扫状态的过程，也是一个通过对各种物品进行分类，清除不必要的物品使你的工作场所保持干净的过程。清洁可以防止任何可能问题的发生，成为惯例和制度，是标准化的基础，企业文化开始形成。

### 5. 修养 SHITSUKE

修养是通过 4S（整理、整顿、清扫、清洁）的手段，使人们达到工作的最基本要求，也可理解为通过推动都能做到的 4S 而达到最终精神上的“清洁”。通过遵守规章制度，培养良好素质习惯的人才，铸造团队精神。

## 三、车辆安全检查

车辆安全检查是在定期检查过程中确定是否存在有起动车辆、自动变速器挂挡或开动刮水器所需的最低机油和油液量，保证启动的最低蓄电池电压。

安全检查内容有：①确认散热器储液罐内有冷却液；②用油尺检查发动机机油液位，确认正常油位；③检查制动总泵的贮液箱内确有制动液；④用液位尺来检查洗涤液的液位，确保有洗涤液；⑤用油尺来检查自动变速器油液液位，确保正常液位；⑥用万用表来检查蓄电池，电压不低于 12V，确保能正常启动发动机。如图 1-1-3 所示。

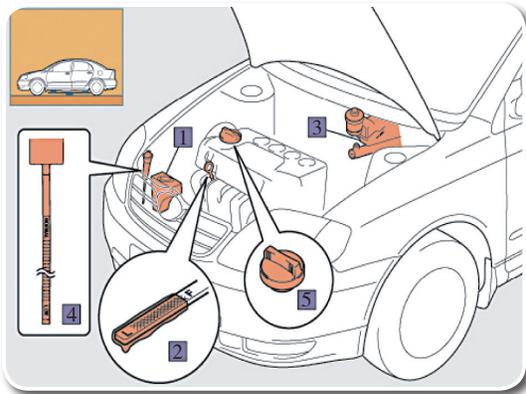


图 1-1-3 车辆安全检查

1- 散热器储液罐 2- 机油油尺 3- 制动总泵储液罐 4- 洗涤器液位尺 5- 机油加注口盖

## 四、安全标识

### 1. 指令标志

指示标志为蓝白色圆形标志，表示注意作为行为规定的指示性保护措施，必须在标注区域内采取相应保护措施。常见的指令标志如图 1-1-4 所示。

### 2. 警告标志

警告标志是黑色标志、黑色边框和黄底的三角形标牌，提醒一些潜在危险。常见的警告标志如图 1-1-5 所示。



图 1-1-4 常见指令标志



图 1-1-5 常见警告标志

### 3. 禁止标志

禁止标志采用圆形白底标牌，以黑色标志表示禁止内容，带有一个红色斜杠和红色圆形边缘，表示一些特殊的行为不被允许。常见的禁止标志如图 1-1-6 所示。

### 4. 防火标志

防火标志是带有白色标志的红色矩形标牌，箭头表示防火设备或设施所在位置，这些箭头只允许与另一个防火标志一起使用。常见的防火标志如图 1-1-7 所示。



图 1-1-6 常见禁止标志



图 1-1-7 常见防火标志

### 5. 救援标志

救援标志是带有白色标志的绿底矩形标牌，箭头表示救援设备或设施所在位置，逃生路线和逃生方向通过这些标志标记出来，以便在危险情况下迅速安全地离开危险区域。常见的救援标志如图 1-1-8 所示。

## 五、工作安全须知

### 1. 防火知识

在汽车维修工作中要做好防火预防工作，如图 1-1-9 所示。如发生火灾，首先拨打火警电话 119，在消防员没有到达现场前，所有人员应配合扑灭火焰。

① 不得在工作场所吸烟，如在吸烟区吸烟后，应确认烟头熄灭在烟灰缸里。

② 不要在充电的蓄电池旁使用明火或产生火花的设备，因为在充电时蓄电池产生可燃性气体——氢气。

③ 在机油存储地或可燃性的零件清洗剂附近，不要使用明火。

④ 仅在必要时才将燃油或清洗剂带到车间，携带时还应使用密封的容器。

⑤ 吸满机油和汽油的碎布在特定条件下，可能发生自燃，所以应将其放入带盖的金属容器内。

⑥ 不要将可燃性废机油或燃油倒入污水管道，这不仅造成环境污染，还将可能造成污水管道发生火灾，应将这些废油倒入指定的回收容器内。

⑦ 在维修车辆燃油系统前，应断开蓄电池的负极，在没有修好前，可以防止误启动。

⑧ 知道灭火器、灭火沙、消防栓放在何处，如何使用。



图 1-1-8 常见救援标志

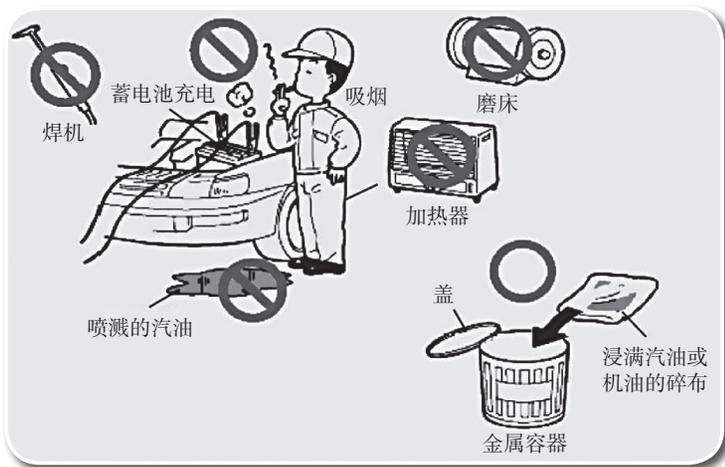


图 1-1-9 防火措施

### 2. 防电知识

在汽车维修工作中还需做好防电预防工作，如图 1-1-10 所示。如果因电路或电气设备引起的火灾或人身伤害，应先断开电源开关，再进行施救。

① 拔电缆插头时，不要拉电线，而应拉插头本身。

② 对于标有故障的电气开关，千万不要触碰。

③ 不要靠近断裂或摇晃的电线。

④ 不要用湿手接触电气设备。

⑤ 不要让电线通过尖角、潮湿、有油污或高温的地方。

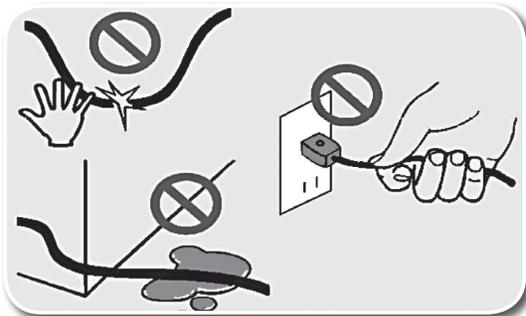


图 1-1-10 防电措施

- ⑥ 不要在电气设备附近使用易燃物。
- ⑦ 如发现电气设备不正常，应立即关闭电源开关，并加以警示和上报。



## 一、操作条件

1. 设备：整车、工作台、废气抽排装置。
2. 工具：地板垫、座椅套、转向盘套、翼子板布、前格栅布、车轮挡块、抹布。

## 二、安全及注意事项

1. 在观察车辆底盘时，需按规范操作举升机，并做必要的安全防护，不能盲目举车或进入车底。
2. 当打开车辆前舱盖或进入车辆底部时，不要盲目碰触举升锁止设备，避免危险。
3. 对所使用的纸质维修手册、电脑、车辆或举升机要及时规整复位，并对场地进行 5S 工作。

## 三、操作过程

序号	操作步骤	图解	操作方法及操作标准
1	工具准备		<p>【操作标准】</p> <p>工具要齐全，摆放要整齐</p>
2	车辆安全防护		<p>【操作方法】</p> <p>(1) 安装车轮挡块；</p> <p>(2) 安装排气烟道</p> <p>【操作标准】</p> <p>车轮挡块安装必须到位</p>
3	安装车内防护		<p>【操作方法】</p> <p>(1) 安装座椅套；</p> <p>(2) 安装转向盘套；</p> <p>(3) 铺地板垫</p> <p>【操作标准】</p> <p>地板垫铺设按脚印图片方向铺设</p>

序号	操作步骤	图解	操作方法及操作标准
4	安装车外防护		<p><b>【操作方法】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 降下驾驶员侧车窗玻璃；</li> <li>(2) 拉发动机舱盖释放杆，打开发动机舱盖；</li> <li>(3) 安装翼子板布；</li> <li>(4) 安装前格栅布</li> </ol> <p><b>【操作标准】</b></p> <p>翼子板布、前格栅布安装牢固，防止掉落</p>
5	车辆复位		<p><b>【操作方法】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 取下车内、外防护用品；</li> <li>(2) 取下排气烟道、车轮挡块；</li> <li>(3) 清洁车身</li> </ol>
6	工具复位		<p><b>【操作标准】</b></p> <p>清洁并整理工具。 在操作过程中要体现“5S”</p>

**【问题情境】**当实训室发生紧急情况时，该如何逃生？

**解决途径：**参照图 1-1-11，研究并熟悉紧急情况逃生路线，具体的情况具体对待。

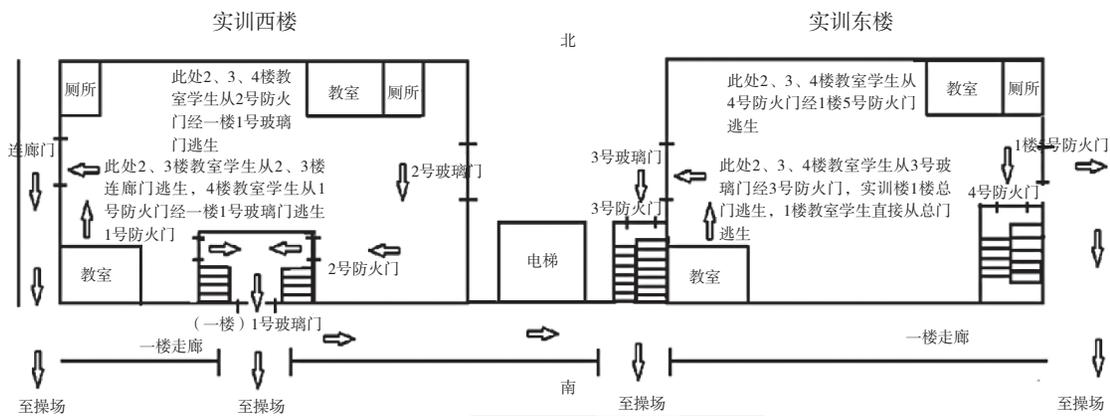


图 1-1-11 某校实训楼紧急情况逃生路线

#### 四、学习结果评价

请根据表 1-1-1，完成学习结果的自我评价。

表 1-1-1 自我评价表

序号	评价内容	评价标准	评价结果 (是 / 否)
1	知识与技能	能识别安全标志的含义	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能说出 5S 的内容	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能做好个人防护	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能做好车辆防护	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能知道汽车维修工作中的安全注意事项	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2	安全与 5S	能对场地进行安全检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能安全操作举升机	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能做好安全防护	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能遵守场地日常安全条例	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能使用工具、工位进行整理、复位、清扫	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3	总评	能够满足下一步内容学习	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否



1. 请结合下图叙述各防护装置的适用场合。
2. 请看下图，说出图中各安全标志的类型和含义。



## 项目二 工具使用



1. 能正确使用常用工量具和设备。
2. 掌握工量具和设备的使用注意事项。



### 一、常用工具

#### 1. 扳手

扳手的作用是拧紧或松开螺栓或螺母。常用的普通扳手有单头、双头和等双头扳手,如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1 常用扳手

使用时的重要提示:

- ① 使用与螺栓或螺母相配的扳手,并且能够正确结合,如图 1-2-2 所示。



图 1-2-2 扳手的选择

② 使用扳手时应拉动扳手,这样更安全,如图 1-2-3 所示。如果推动扳手,可能向前移动不顺,手也可能碰到其他零件,扳手从螺栓或螺母中滑落时手可能会受伤。如果用另一只手握住把手和螺栓或螺母结合处,则更安全可靠。如果由于一定原因必须向前推扳手,把手张开推。这样即使工具滑落,也不会造成太大伤害(这一警告同样适用于类似工具或套筒扳手)。

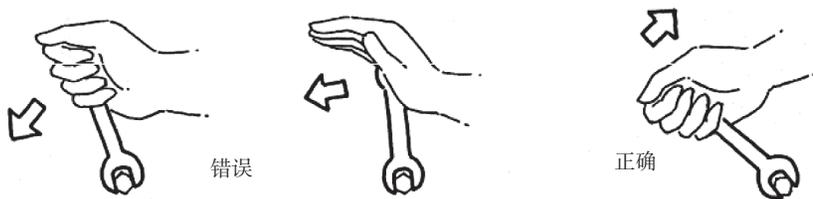


图 1-2-3 推扳手与拉扳手



飞扳的正确  
使用(拆装  
油底壳  
螺栓)

③ 即使扳手同螺母或螺栓可靠结合,如果突然用很大的力气拧紧/松开螺母或螺栓,应注意扳手的开口有可能松开。

④ 扳手手柄的长度取决于扳手开口的尺寸,这样才能用适于螺栓或螺母尺寸的扭矩进行拧紧。所以,不要把两把扳手接合使用,不要在扳手手柄上加套管来加长手柄,也不要锤敲扳手来代替用手推扳手,如图 1-2-4 所示。如果你这样使用扳手,扭矩会变大,将可能导致损坏螺栓和扳手,甚至导致严重事故。所以,绝对不要这样使用扳手。

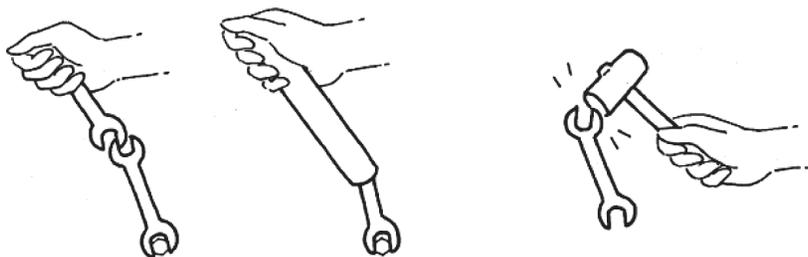


图 1-2-4 扳手的错误使用

## 2. 梅花扳手

梅花扳手比普通的扳手易于使用,因为它完全包住了螺栓或螺母的顶端部。同时,由于它的手柄比普通扳手长,可以获得更大的扭矩。常见的梅花扳手如图 1-2-5 所示。



弯颈扳手

油管螺母扳手

梅花一开口组合扳手

图 1-2-5 常见的梅花扳手

使用时的重要提示:

- ① 在开始松开或结束拧紧螺栓或螺母时,它更方便。
- ② 使用适用于螺栓或螺母尺寸的梅花扳手,使梅花端部与螺栓或螺母的头部平行,并拉动扳手,如图 1-2-6 所示。
- ③ 不要使用锤或类似物敲击扳手手柄,或在螺栓还没有松开时就连接金属管。这些动作可能会导致损坏螺栓或工具。如果用锤轻轻敲击螺栓或螺母,将有助于松开螺栓或螺母。

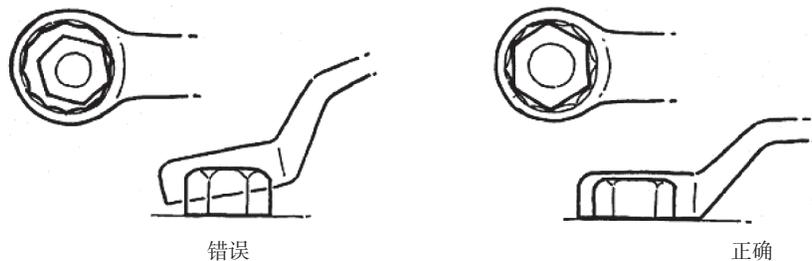


图 1-2-6 梅花扳手的使用

## 3. 旋具

旋具俗称改锥,用来拧紧或松开螺钉。有各种形状的改锥头,如图 1-2-7 所示。改锥也有各种型号和规格,如图 1-2-8 所示。

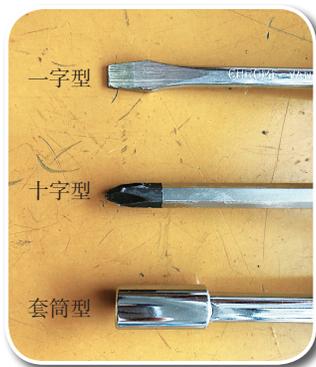


图 1-2-7 改锥头类型

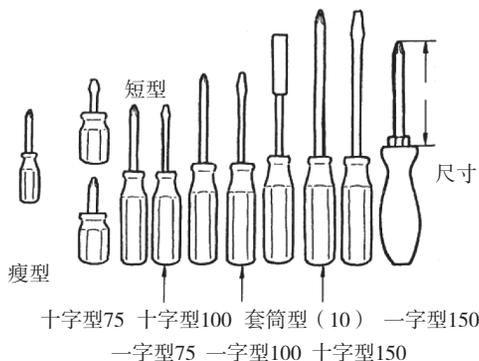


图 1-2-8 各种改锥

使用时的重要提示:

- ① 改锥的改锥头和螺钉槽必须匹配。
- ② 改锥头必须可靠地同螺钉槽接合,如图 1-2-9 所示。
- ③ 不要使用小号改锥去松大号螺钉。使用尺寸不合适的改锥将有可能损坏螺钉槽或改锥头。

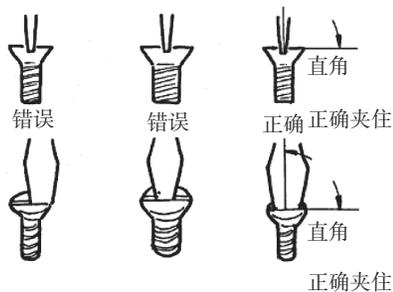


图 1-2-9 改锥头与螺钉槽的结合

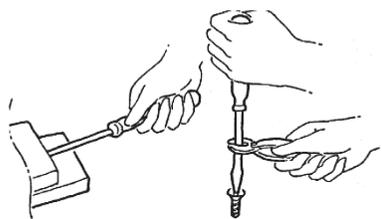


图 1-2-10 改锥的错误使用

④ 如图 1-2-10 所示。即使螺钉很紧不能松开,也不要击打改锥。使用带六角接头的改锥并用扳手旋转它,或使用专门设计的击打改锥,能够更容易地松开螺钉。

#### 4. 可调扳手

可调扳手又称活动扳手,根据螺栓或螺母的尺寸,通过转动调整螺钉来移动可调爪,可调扳手的开口宽度可变宽或变窄,如图 1-2-11 所示。

可调扳手可用于非标准尺寸的螺栓或螺母,如空调金属管的连接处等。

使用时的重要提示:

① 使用可调扳手前,先调整好适于螺栓或螺母的开口宽度,如图 1-2-12 所示。如果可调扳手的夹持太松,螺栓或螺母的边可能会被咬掉。



图 1-2-11 可调扳手



图 1-2-12 调整可调扳手的开口宽度

② 可调扳手的结构决定了固定爪比可调爪能够承受更大的力,夹持物体更可靠,所以应把可调扳手的固定爪放在上侧,如图 1-2-13 所示。如果把可调扳手的可调爪放在上侧使用,螺栓或螺母有可能从可调扳手中滑出,并且螺栓或螺母的边可能会被咬掉。

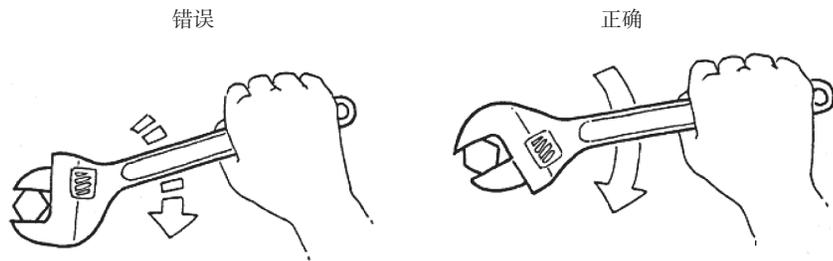


图 1-2-13 固定爪应在上侧

### 5. 套筒扳手组合工具

通过组合使用扳手和各种手柄或延长杆等，如图 1-2-14 所示，套筒扳手可适用于各种尺寸的螺母，并能够安全迅速地处理难于接近的螺母。

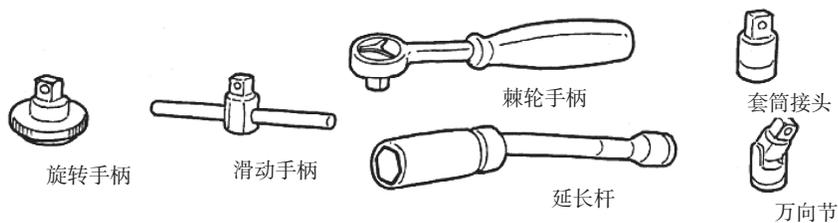


图 1-2-14 手柄、延长杆、套筒接头和万向节

常用套筒接口宽度（对边）为 9.5mm（3/8 英寸）或 12.7mm（1/2 英寸）。梅花端有两种类型：六角的和十二角的，十二角的更常用，如图 1-2-15 所示。

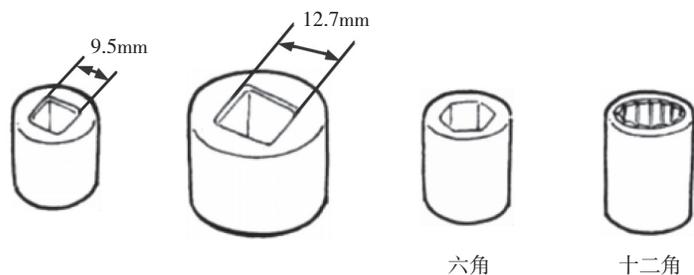


图 1-2-15 套筒扳手端部

使用时的重要提示：

#### (1) 套筒

① 使用能可靠套住螺栓和螺母的尺寸的套筒扳手（图 1-2-16），这样才能安全工作，螺栓或螺母端部的边角不会被咬掉，套筒也不会变形。

② 把接头、万向节、延长杆、手柄等连接到套筒时（图 1-2-17），确保各个连接都是可靠的。不可靠的连接将导致操作时脱离和意外伤害。

③ 如果把一通用套筒与一受冲击作用的扳手相连接使用，冲击很容易损坏套筒孔的顶部。在这种情况下，要使用专门设计的套筒。

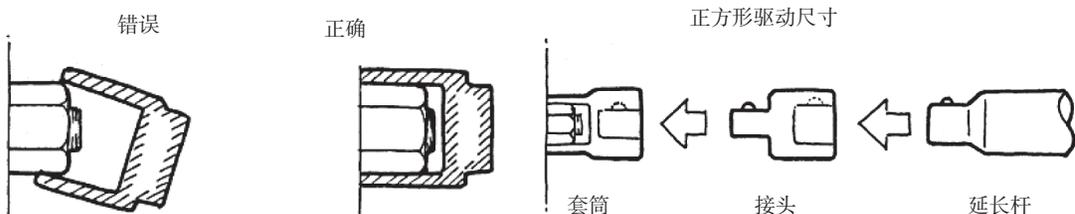


图 1-2-16 选用正确尺寸的套筒扳手

图 1-2-17 接头、延长杆与套筒的连接

(2) 延长杆和万向节

① 当螺母在很深的凹进处,套筒不能套到螺母上时,使用合适长度的延长杆使操作变得可行。延长杆有各种长度的,应该选择便于工作的延长杆。

② 在延长杆不能直立插入的地方,使用万向节能使操作变得可行,如图 1-2-18 所示。

③ 工作中结合使用延长杆和万向节应小心,因为套筒容易从螺母脱离。此外,当延长杆倾斜时,需注意套筒此时无法提供准确的扭矩。

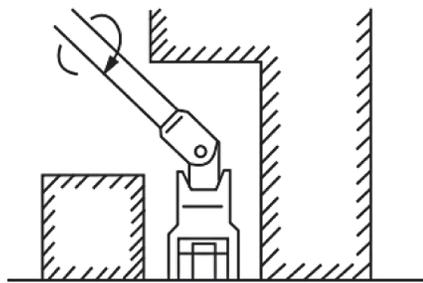


图 1-2-18 延长杆和万向节的配合使用

(3) T 形滑动手柄

T 形滑动手柄是套筒和十字杆的组合,通过改变两者的相对位置,可以用多种扭矩进行紧固,如图 1-2-19 所示。

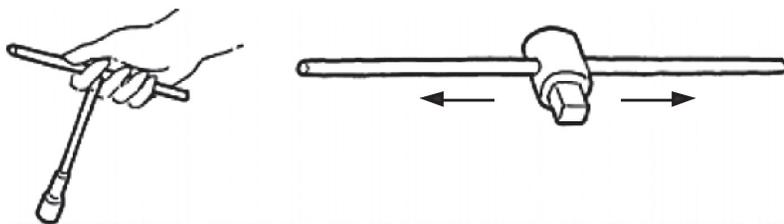


图 1-2-19 T 形滑动手柄

(4) 棘轮手柄

棘轮手柄(图 1-2-20)能够使套筒保持在螺栓或螺母上,只在一个方向上快速转动螺栓或螺母。拨动棘轮锁杆就能使转动方向相反。不要在手柄上使用过大的作用力,否则会损坏棘轮。需要大的作用力时使用旋转手柄。



图 1-2-20 棘轮手柄

(5) 旋转手柄

套筒和旋转手柄间使用万向节。杆弯成直角时能提供很大的作用力来松开紧固的螺栓或螺母;螺栓或螺母松动后,拉直手柄或倾斜至合适的角度能够快速转动螺栓或螺母,如图 1-2-21 所示。

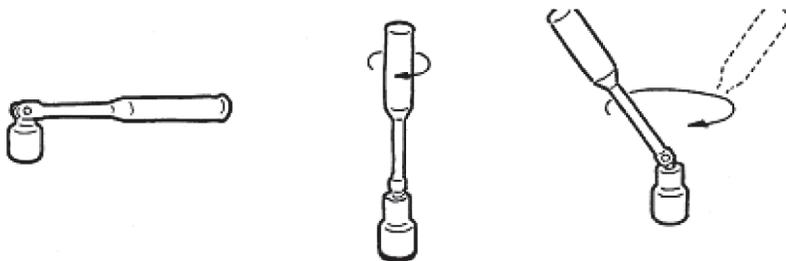


图 1-2-21 旋转手柄的使用

(6) 火花塞套筒

① 火花塞套筒专为安装和拆卸火花塞而设计。内部磁铁能够牢固吸引住火花塞,从而使工作更轻松,如图 1-2-22 所示。

- ② 火花塞套筒加上长度合适的延长杆和棘轮手柄，能够轻松地安装或拆卸难于触及的火花塞。
- ③ 在火花塞上要直立使用火花塞套筒，倾斜使用将损坏火花塞绝缘体，如图 1-2-23 所示。

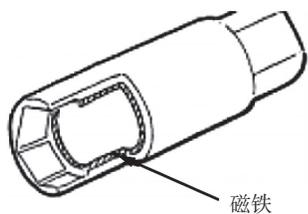


图 1-2-22 火花塞套筒

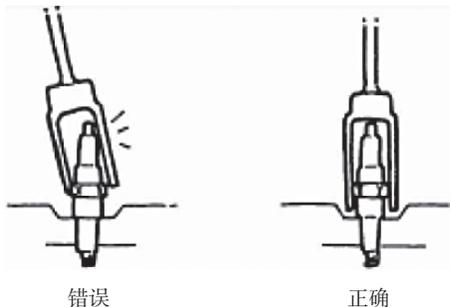


图 1-2-23 火花塞套筒的使用

## 6. 钳子

### (1) 尖嘴钳

尖嘴钳用于在密封的空间里操作或夹紧小零件。在钳子的颈部还有一组刀口，用于切割细导线或剥掉电线外面的绝缘层。不可在钳子头部施加大的力，会导致钳口变形，如图 1-2-24 所示。

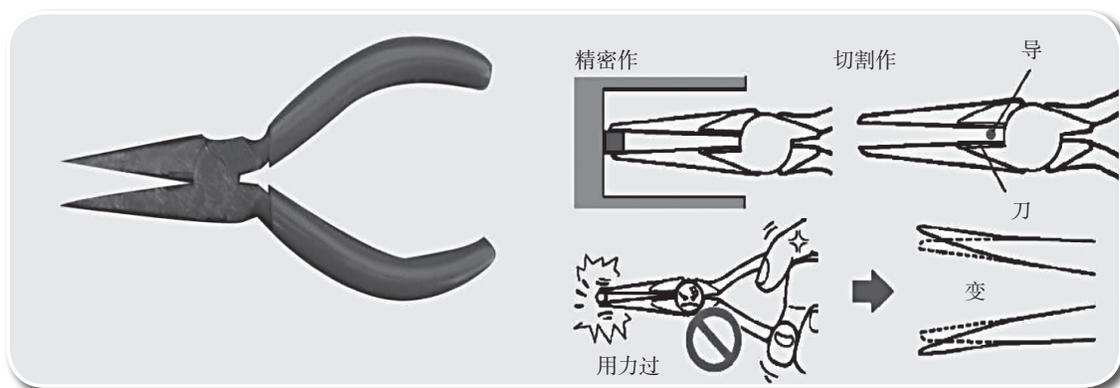


图 1-2-24 尖嘴钳

### (2) 鲤鱼钳

鲤鱼钳主要用于夹零件，如卡箍等，也可利用刀口剪断导线。通过改变支点的位置，可以调节钳口张开的程度，以实现不同的用途。在夹紧易损件时，需要做好防护，如在外面包裹防护布，如图 1-2-25 所示。

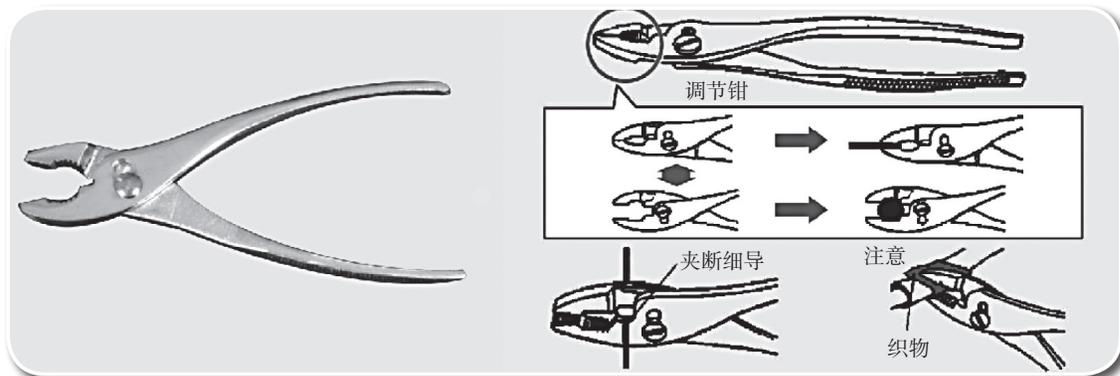


图 1-2-25 鲤鱼钳

## 二、常用量具

### 1. 游标卡尺

#### (1) 组成

游标卡尺是精密量具，读数单位为 0.05mm，有的为 0.02mm。游标卡尺主要由一个带固定量爪的刻度尺和一个滑动量爪组成，如图 1-2-26 所示。刻度尺为主尺，滑动量爪带有游标尺。

#### (2) 分类

游标卡尺可以用来测取内部和外部尺寸。测内部尺寸时，要使用相应的测内径量爪。汽车修理车间所用的游标卡尺基本有标准游标尺、表盘游标尺和数字式游标尺三种型式，如图 1-2-27 所示。

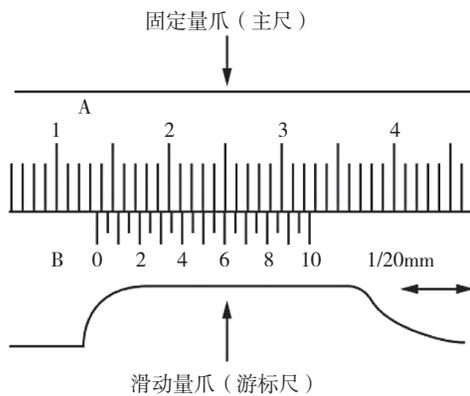


图 1-2-26 固定量爪和滑动量爪



图 1-2-27 各种游标卡尺

#### (3) 识读

测量值的读取，如图 1-2-28 所示：先读取整数部分，即主标尺刻度的数值，其位于游标“0”的左边，如 A 为 45 mm；再读取小数部分，即游标上的刻度与主标尺刻度相对齐点的数值，如 B 为 0.25 mm；最终的测量值为  $A+B=45+0.25=45.25$  mm。

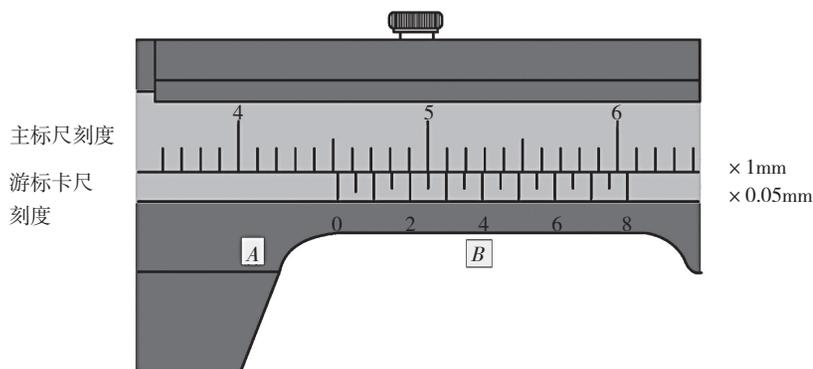


图 1-2-28 游标卡尺的读数

### 2. 外径千分尺

#### (1) 组成

外径千分尺是一个螺旋式量具，包括一个带测砧的尺架和一个支承测轴的螺纹套。转动活动套的滚花部分，可使测轴相对测砧旋进旋出。

图 1-2-29 所示的外径千分尺装的是一个短测砧，有多种不同尺寸的测砧以适应不同的用途。

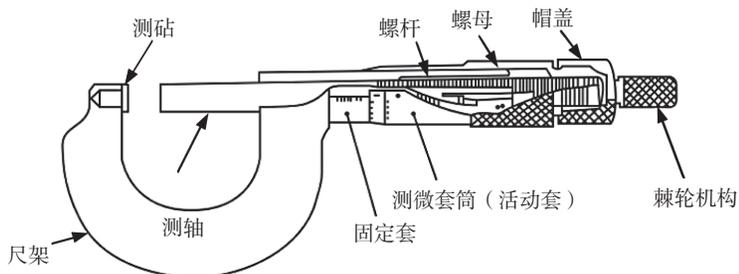


图 1-2-29 外径千分尺的组成

(2) 识读

测量前，首先清洁测砧，再进行校零，如不在零位可用调整扳手进行调整；测量时，先将测砧与被测件接触，再旋转微分筒直到测微螺杆接近被测件，然后旋转测力装置，直到空转几次后进行锁止，再读取测量值。

测量值的读取，如图 1-2-30 所示，先读取 0.5 mm 的整数，即在固定套管刻度上可以看见的最大值，例如，A=55.5 mm；再读出 0.5 mm 以下的小数值，即微分筒上的刻度与固定套管上的刻度对齐点的数值，需估读至 0.001 mm，例如，B=0.450 mm，最终的测量值为： $A+B=55.5+0.450=55.950$  mm。

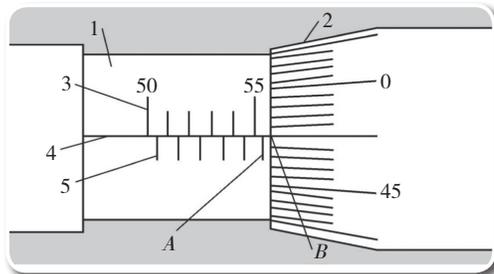


图 1-2-30 千分尺的读数

1-固定套管 2-微分筒 3-1 mm 刻度 4-套管刻度基线 5-0.5 mm 刻度

3. 百分表

百分表主要用于测量轴的弯曲和端面圆跳动等，测量精度为 0.01 mm，百分表的结构如图 1-2-31 所示。将百分表与磁性表座相连，可以实现测量弯曲度、端面圆跳动，与内径测量杆相连，可以测量汽缸内径。测量时，要使测量头垂直于被侧面，并设置指针位于量程的中间位置，以提高灵敏度，如图 1-2-32 所示。测量值的读取：读取表盘指针在表盘内偏摆的最大刻度，如左右偏摆 7 个刻度，则偏差为 0.07 mm。

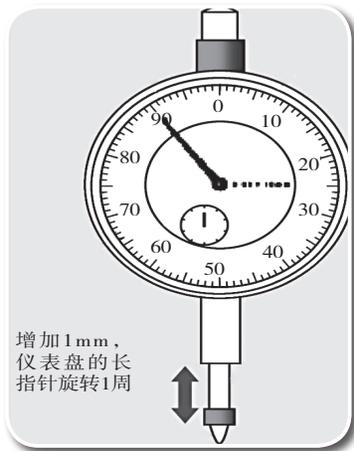


图 1-2-31 百分表

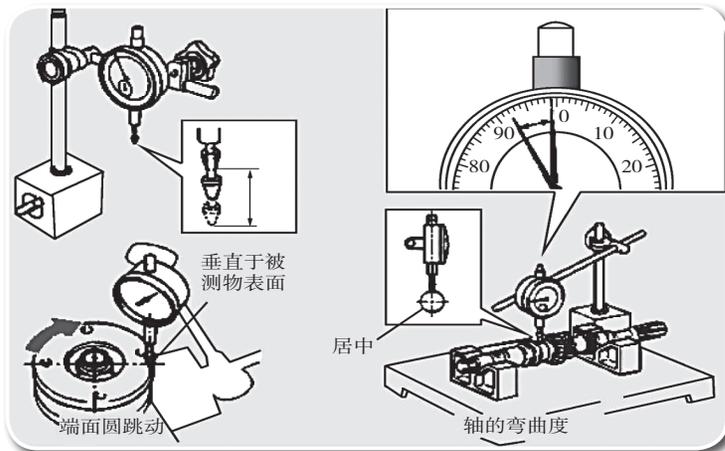


图 1-2-32 百分表的使用

三、举升机

举升机是汽车维修企业必备的设备之一，在车辆作业中发挥着至关重要的作用，无论整车大修，还是小修维护，都离不开举升机，常用的有立柱式和剪式举升机。

1. 立柱式举升机

立柱式举升机结构如图 1-2-33 所示，安装比较方便，地面无需挖槽，但对车间高度有一定要求。汽车维修企业很多重大事故是由举升机操作不当导致，因此，使用举升机一定要遵守操作规范，有以下注意事项：

- ① 在上升或下降时，都应观察举升机周围状况，在取得同伴同意后才可操作。
- ② 在上升或下降时，眼睛要注视车辆，观察两侧托臂是否同步，如发现异常，应停止举升或下降，并采取可靠措施，避免车辆意外坠落。
- ③ 认真学习和掌握使用说明书中的各项安全注意事项并认真执行，严禁超载使用，并特别注意防止偏载。
- ④ 严禁使用带故障的举升机。

2. 剪式举升机

剪式举升机的结构如图 1-2-34 所示。

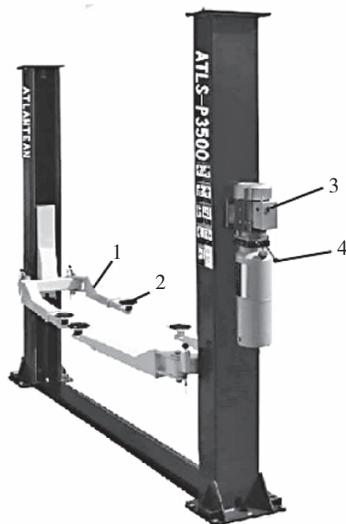


图 1-2-33 立柱式举升机

1-托臂 2-垫块 3-举升操作按钮 4-下降操作臂

其使用方法与注意事项同立柱式举升机，不同之处是，举升前放置好垫块，在车辆受力后再次检查垫块的放置，在举升至操作位置后，应锁止并关闭控制面板上的电源开关，如图 1-2-35 所示。



图 1-2-34 剪式举升机



图 1-2-35 控制柜控制面板

举升机在操作过程中需要注意以下几点，如图 1-2-36 所示。

- ① 在抬升和降下举升器要先进行安全检查，并向其他人发出举升器即将起动的信号。
- ② 一旦轮胎稍离地，即要检查车辆支撑是否合适。
- ③ 将所有的行李从车上搬出并提升空车。
- ④ 检查一下车辆，除支承部件外，没有其他部件在现场。
- ⑤ 切勿提升超过举升器提升极限的车辆。
- ⑥ 带有空气悬架的车辆因其结构关系需要特别处理。请参考维修手册说明。
- ⑦ 在提升车辆时切勿移动车辆。
- ⑧ 在拆除和更换大部件时要小心，因为汽车重心可能改变。
- ⑨ 切勿将车门打开提升车辆。
- ⑩ 如果在一段时间内未完成作业，则要把车放低一些。

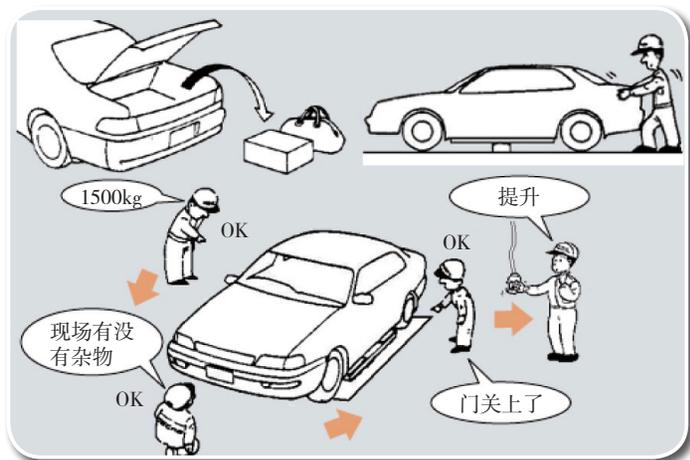


图 1-2-36 举升机操作注意事项



## 能力训练

### 一、操作条件

设备：举升机、车辆。

### 二、安全及注意事项

1. 按规范操作举升机，并做必要的安全防护，不能盲目举车或进入车底。
2. 对举升机要及时规整复位，并对场地进行 5S 工作。

## 三、操作过程

序号	操作步骤	图解	操作方法及操作标准
1	停放车辆		<p>【操作方法】 检查车辆停放位置是否合适，必要时进行调整</p> <p>【操作标准】 车辆中心轴线应和举升机对称面在同一平面内，车辆不允许偏向一侧或一端</p>
2	预置举升机托臂		<p>【操作方法】 (1) 调整四个垫块高度一致； (2) 预置举升机托臂</p> <p>【操作标准】 四个垫块高度应在一个高度位置上</p>
3	检查托臂位置		<p>【操作方法】 (1) 稍微举升车辆，使托臂接近车辆底部； (2) 检查托臂位置</p> <p>【操作标准】 顶起位置对准车辆支撑点</p>
4	举升车辆		<p>【操作方法】 (1) 举升车辆至车轮刚离地面检查车辆的稳定性； (2) 在车前后轻轻晃动车辆； (3) 举升至操作位置停止，进行保险</p> <p>【操作标准】 举升的过程中，操作人员眼睛要密切注意举升机周围和被举升车辆本身的情况，防止安全隐患</p>
5	下降车辆		<p>【操作方法】 (1) 稍微举升车辆； (2) 解除保险； (3) 将举升机下降至最低点； (4) 收复举升机托臂</p> <p>【操作标准】 作业完毕需要将车辆完全降下，一定要使车轮完全着地</p>

【问题情境】游标卡尺在不同场合使用时测量和读数方法是一致的吗？

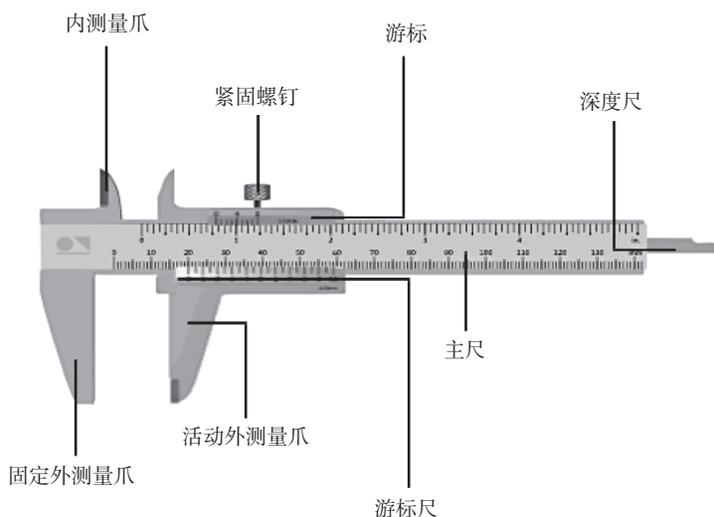


图 1-2-37 游标卡尺结构

**解决途径：**测量方式不同，但读数方法是相同的。①外径测量：移动游标将物体夹在固定外测量爪和活动外测量爪之间；②内径测量：移动游标将物体夹在内测量爪之间；③深度测量：将游标卡尺的底部置于物体的顶部，降低深度尺。

#### 四、学习结果评价

请根据表 1-2-1，完成学习结果的自我评价。

表 1-2-1 自我评价表

序号	评价内容	评价标准	评价结果（是 / 否）
1	知识与技能	能正确使用各常用工量具	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能说出各常用工量具的使用注意事项	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能正确操作举升机	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能说出举升机操作的注意事项	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2	安全与 5S	能对场地进行安全检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能做好安全防护	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能遵守场地日常安全条例	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能使用工具、工位进行整理、复位、清扫	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3	总评	能够满足下一步内容学习	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

#### 课后作业

1. 请根据工作要求选择适宜的工具进行拆装练习。并写出所选用工具的名称。

- (1) 进行轮胎更换；
- (2) 拆装车辆底盘下护板；
- (3) 用铁丝固定 2 个物体；
- (4) 取下固定卡簧。

2. 结合实物，在哪里可以找到举升机的最大载重？



## 项目三 基础流程认知



### 学习目标

1. 掌握维修部门的人员构成及工作职责。
2. 能正确实施维护作业流程。



### 基本知识

#### 一、人员构成

维修部门主要由业务人员、管理员、班组长、维修人员等组成。

#### 二、作业流程

维修作业的一般业务流程如图 1-3-1 所示。

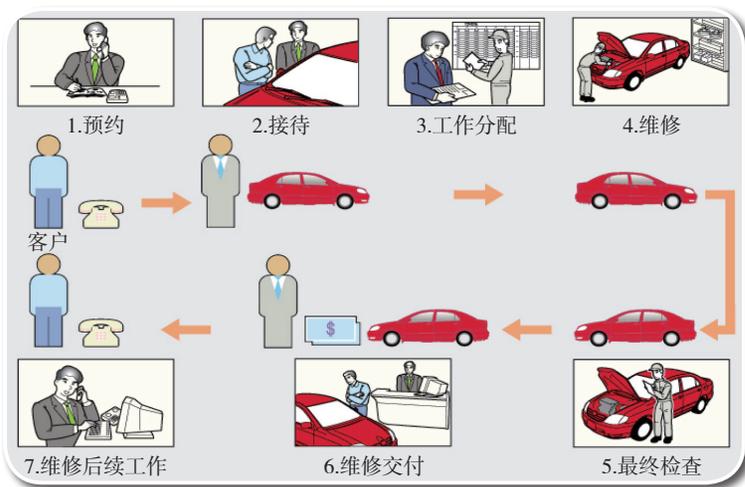


图 1-3-1 维修作业业务流程

##### 1. 预约

主要由业务人员负责。任务：倾听客户的需求并做好记录，如车型、时间、估算等；安排预约并通知管理员与配件部门。

##### 2. 接待

主要也由业务人员负责。任务：顾客到达后问候客户；说明维修工作，特别是时间和费用；取得客户对维护工作的批准；填写修理单，记录客户的需求，检查维修记录；进行车辆的全身检查，避免不必要的麻烦；将修理单转交给管理员以安排任务。

##### 3. 工作分配

主要由管理员负责。任务：根据完成任务的时间及技术水平分配任务。

##### 4. 维修

主要由维修人员负责。任务：接受工作任务（修理单）；根据工作任务到仓库领零部件；在允许的的时间内完成任务；向班组长确认工作完成。对于难度高的任务，班组长要给维修人员提供技术帮助。如果在维护作业过程中，维修人员发现不能按时完成工作任务或需要其他零部件时，一定要向班组长或管理员及时汇报，并根据指示进行工作或开始另一项工作。

### 5. 最终检查

主要由班组长负责。任务：进行完工后的检查；向管理员确认工作完成。管理员再向业务人员确认工作完成，准备交付。

### 6. 维修交付

主要由业务人员负责。任务：检查车辆是否清洁；准备将更换的零部件给客户看；准备为所有费用开发票；电话通知客户，确认车辆准备交付。在业务人员或客户要求时，管理员提供技术说明。

### 7. 维修后续工作

主要由业务人员负责。任务：调查客户对所完成工作的满意度。



## 一、操作过程

分组配合练习汽车 4S 店维修服务。

学生分成小组，分别扮演客户、前台接待员、车间主管、仓库管理员、质检员、结算员、收款员和客户服务专员 8 种角色，进行情景模拟，加强学生对整个维护流程的认知，培养学生语言表达能力和处理实际问题的能力。

**【问题情境】** 客户车辆在维修过程中发现需要增项维修，应如何处理？

**解决途径：** ① 必须由主修人提出申请，并由业务人员、业务经理和技术总监制订增项维修方案；② 增项部分必须由技术总监签字认可、增加的维修工时和增加的维修费用必须由业务经理签字认可；③ 由业务经理负责与客户沟通，只有在用户认可同意的情况下，方可增项施工；④ 增项维修车辆，必须通过交车检验，方可交车；⑤ 保持增项维修中的相关记录。

## 二、学习结果评价

请根据表 1-3-1，完成学习结果的自我评价。

表 1-3-1 自我评价表

序号	评价内容	评价标准	评价结果（是/否）
1	知识与技能	能说出汽车维修的一般业务流程	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能进行车辆维护预约	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能完成客户到店接待	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能进行接车进厂的基本流程	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能说出电话回访的基本要素	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
2	安全与 5S	能对场地进行安全检查	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能做好安全防护	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能遵守场地日常安全条例	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		能使用工具对工位进行整理、复位、清扫	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
3	总评	是否能够满足下一步内容学习	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否



请针对某一汽车维修企业进行调研，说出该企业维修业务接待的流程及要点。