

汽车维护与保养

主 编 王爱兵 赵海宾
副主编 赵雪永 杜 荣 张习泉
参 编 程 嫣 张玉泉
主 审 尚晓梅 梁建伟

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维护与保养 / 王爱兵, 赵海宾主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2018. 1

ISBN 978 - 7 - 5682 - 5060 - 3

I. ①汽… II. ①王… ②赵… III. ①汽车 - 车辆修理 - 高等学校 - 教材 ②汽车 - 车辆保养 - 高等学校 - 教材 IV. ①U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 309821 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 16

字 数 / 376 千字

版 次 / 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

定 价 / 63.00 元

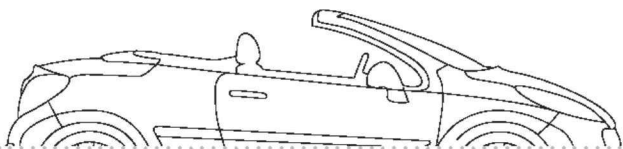
责任编辑 / 孟雯雯

文案编辑 / 多海鹏

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李 洋

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



前言

P R E F A C E

“汽车维护与保养”是汽车类专业一门实践性很强的必修专业课，编者本着理论和实践并重的原则，阐述了汽车维护与保养的基本知识和实操技能。

本书采取“工作任务引领”方式编写，充分体现了以解决实际问题为目标的教育理念，从汽车维修行业岗位群的知识和技能出发，结合学生创新能力的培养，提出教学目标并组织教学内容。本书中的任务源于4S店典型工作任务，以指导学生在完整的行动中进行理论实践一体化的学习，促进学生关键能力和综合素质的提高，实现工学一体化教学目标。

本书主要特点：

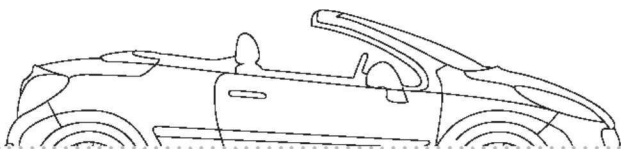
- (1) 编者都来自教学和企业一线，具备丰富的教学经验及扎实的专业理论和实践技能。
- (2) 以专项能力培养为单元确定学习任务和学习目标，使培养过程实现“理实一体”。

本书由王爱兵、赵海宾任主编，赵雪永、杜荣、张习泉任副主编，参加编写的还有程嫣和张玉泉。具体编写分工如下：学习情境一、学习情境二由张玉泉编写；学习情境三的任务一、任务七、任务八、任务九由程嫣编写；学习情境三的任务二、任务三、任务四、任务五、任务六和学习情境四由王爱兵编写；学习情境五由杜荣编写；学习情境六由赵海宾编写；学习情境七由赵雪永编写。全书由王爱兵和张习泉共同统稿。本书由尚晓梅和梁建伟主审。

本书在编写过程中参考了大量的书籍、论文等文献资料，在此对原作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请选用本书的师生及广大读者批评指正。

编者



目 录

C O N T E N T S

学习情境一 常用工、量具设备及使用

一、相关知识	003
二、项目实施	008
三、拓展知识	016
小结	018
实操题	018

学习情境二 汽车保养灯的归零与复位操作规程

一、相关知识	021
二、项目实施	021
小结	023
实操题	023

学习情境三 汽车发动机的维护与保养

任务一 发动机传动带的维护与保养	027
一、相关知识	027
二、项目实施	030
三、拓展知识	031
小结	032
实训 传动带的检查	032
任务二 电子控制系统的维护与保养	034
一、相关知识	034
二、项目实施	034
小结	036

实训 发动机电子控制系统的检查	036
任务三 燃油系统的维护与保养	038
一、相关知识	038
二、项目实施	040
小结	046
实训 内装式燃油滤清器的更换	047
任务四 进气系统的维护与保养	048
一、相关知识	048
二、项目实施	049
三、拓展知识	051
小结	052
实训 节气门体和怠速阀的清洁	052
任务五 点火系统的维护与保养	054
一、相关知识	054
二、项目实施	054
小结	057
实训 高压线和点火线圈的检查	057
任务六 排放系统的维护与保养	058
一、相关知识	058
二、项目实施	058
小结	060
实训 排放系统的检查	060
任务七 配气机构的维护与保养	062
一、相关知识	062
二、项目实施	066
三、拓展知识	070
小结	072
实训 气门间隙和正时传动带的检查	072
任务八 润滑系统的维护与保养	074
一、相关知识	074
二、项目实施	075
三、拓展知识	078
小结	079
实训 机油的维护项目	079
任务九 冷却系统的维护与保养	082
一、相关知识	082
二、项目实施	084
三、拓展知识	085
小结	087

实训一 冷却液管路的检查·····	087
实训二 散热器盖的检查·····	088
实操题·····	088

学习情境四 汽车底盘的维护与保养

任务一 传动系统的维护与保养·····	093
一、相关知识·····	093
二、项目实施·····	094
三、拓展知识·····	100
小结·····	105
实训一 手动变速器的检查与维护·····	106
实训二 自动变速器的检查与维护·····	107
任务二 行驶系统的维护与保养·····	108
一、相关知识·····	108
二、项目实施·····	109
小结·····	118
实训 悬架、车桥、车架的检查与维护·····	118
任务三 转向系统的维护与保养·····	120
一、相关知识·····	120
二、项目实施·····	121
小结·····	125
实训一 方向盘的检查·····	126
实训二 液压动力转向系统检查与维护·····	126
任务四 制动系统的维护与保养·····	128
一、相关知识·····	128
二、项目实施·····	129
三、拓展知识·····	142
小结·····	145
实训一 制动液、制动踏板及真空助力器的检查·····	146
实训二 制动盘与制动片的检查·····	146
实操题·····	147

学习情境五 汽车电器设备的维护与保养

任务一 照明和信号系统的维护与保养·····	151
一、相关知识·····	151

二、项目实施	154
小结	160
实训 组合仪表的检查	160
任务二 喷洗器和雨刮器的维护与保养	162
一、相关知识	162
二、项目实施	164
小结	166
实训一 喷洗器的检查	166
实训二 雨刮器的检查	167
任务三 空调系统的维护与保养	168
一、相关知识	168
二、项目实施	173
三、拓展知识	176
小结	177
实训 空调系统的检查与维护	177
任务四 发电机和起动机的维护与保养	179
一、相关知识	179
二、项目实施	182
任务五 蓄电池的维护和保养	185
一、相关知识	185
二、项目实施	188
任务六 其他电器设备的维护与保养	191
一、相关知识	191
二、项目实施	197
小结	199
实训 蓄电池与辅助电器的检查	199
实操题	200

学习情境六

汽车车身的维护与保养

任务一 车身的检查与维护	203
一、相关知识	203
二、项目实施	206
三、拓展知识	210
小结	211
实训 车身检查	211
任务二 车身功能的检查	212

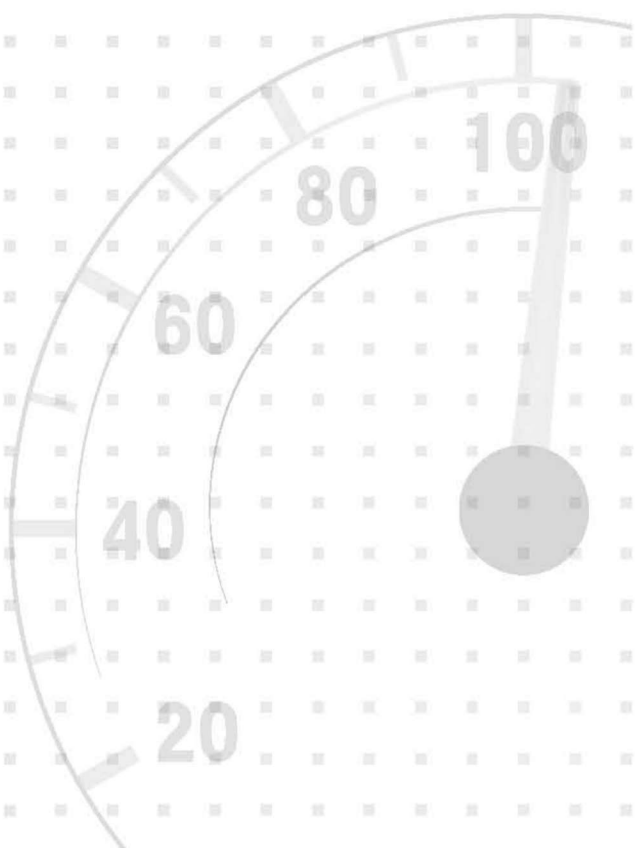
一、相关知识·····	212
二、项目实施·····	215
三、拓展知识·····	218
小结·····	218
实训 车身功能检查·····	218
实操题·····	219

学习情境七 汽车整车的维护与保养

一、相关知识·····	223
二、项目实施·····	225
三、拓展知识·····	240
小结·····	242
实操题·····	242
参考文献·····	243

学习情境一

常用工、量具设备及使用





知识目标

- 了解常用工具的相关知识
- 了解常用量具的相关知识



技能目标

- 学会选用合适的工具、量具
- 学会使用量具进行正确的测量

情境导语

本情境主要学习汽车维护与保养中常用工具、量具的相关知识，突出扳手、钳子、螺钉旋具、塞尺、卡尺、千分尺、百分表、量缸表、汽车万用表等常用工、量具的技能训练。

一、相关知识

(一) 常用工具

1. 扳手

扳手常用来拧紧或拧松螺栓和螺母。扳手的类型较多，常见的有开口扳手、套筒扳手、梅花扳手以及活扳手等，每种类型的扳手都有其特殊的用途。

1) 开口扳手

开口扳手的形状如图 1-1 所示。

开口扳手的用途：

(1) 开口扳手多用于拧紧或拧松标准规格的螺栓或螺母。



图 1-1 开口扳手

(2) 开口扳手可以从上、下套入螺母或横向插入，使用方便。

(3) 开口扳手不可用于拧紧力矩较大的螺栓或螺母。

2) 梅花扳手

图 1-2 所示为梅花扳手，梅花扳手具有以下特点：

(1) 两端是套筒，套筒内孔是由两个相互同心的正六边形错开 30° 组合而成的。

(2) 使用时，梅花扳手扳动 30° 后，可更换位置，它适用于狭窄场地的操作。

(3) 使用时，可将螺栓和螺母的头部全部围住，不易脱落，操作安全可靠。

(4) 与开口扳手相比，其拧紧或拧松的力矩较大。

(5) 扳手手柄带有弯曲或角度，使用时可以为手指提供间隙，防止擦伤皮肤，如图 1-3 所示。

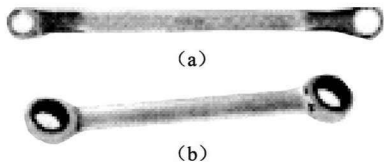


图 1-2 梅花扳手

(a) 梅花扳手；(b) 双梅花棘轮扳手

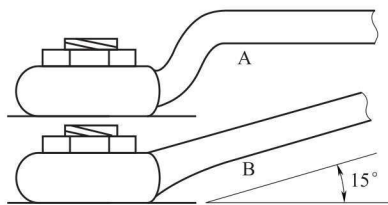


图 1-3 带有弯曲或角度手柄的扳手

3) 带开口的梅花扳手

该类扳手的一端是梅花端，而另一端是开口端。开口端用于环境条件比较狭窄的地方。

4) 专用扳手

图 1-4 所示为专用扳手，是为拆卸或安装一些特殊形状的螺栓和螺母而专门设计的。其中 C 型和 S 型梅花扳手可用于扳动进气歧管的螺栓和螺母，同时也可用于普通梅花扳手难以接近的地方。

爪型梅花扳手像 L 形，它同加长杆一起使用，可用来拧紧气缸盖螺栓。

5) 活扳手

活扳手的形状如图 1-5 所示，其特点如下：

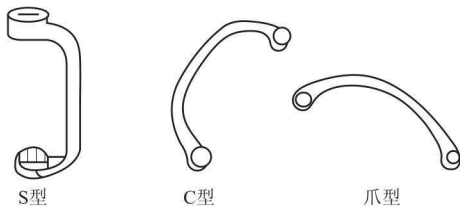


图 1-4 专用扳手



图 1-5 活扳手

(1) 能在一定范围内任意调节开口尺寸。

(2) 用于拆装开口尺寸限度以内的螺栓和螺母，特别是用于不规则的螺栓和螺母时，更能发挥作用。

(3) 可以用于拧紧力矩较大的螺栓和螺母。

(4) 只能在开口紧固好后才能使用。

6) 扭力扳手

(1) 扭力扳手的种类。

扭力扳手可分为指针式扭力扳手和定扭力扳手两种。

① 指针式扭力扳手可以把所施力矩用读数显示出来。

② 定扭力扳手可以根据扭力需要预先设置力矩，当所施力矩超过设置力矩时，会自动发出“啪”的响声，如继续施力则自动打滑。

(2) 扭力扳手的用途。

扭力扳手用于拧紧有力矩要求的螺栓或螺母。对一些重要的螺栓或螺母，生产厂家详细规定了力矩值，在拧紧时，需用扭力扳手来达到所需力矩值或校验力矩值。

7) 套筒

套筒呈短管状，使用时套在螺母上，它和一个可拆卸的手柄一起使用。套筒的一端呈六角形状，用来套螺栓头；另一端呈正方形，主要用来与拆卸手柄配合。常见套筒形状如图 1-6 所示。

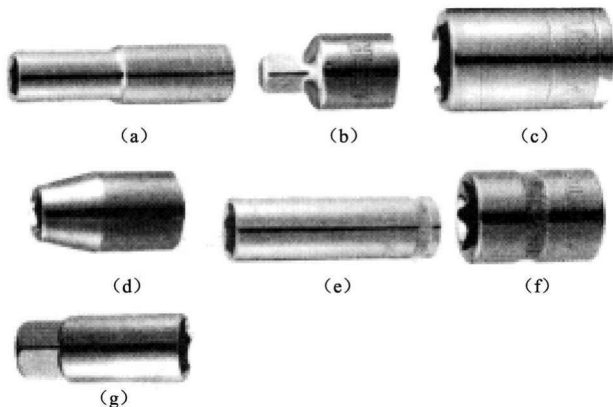


图 1-6 常见套筒形状

(a) 六角美制长套筒；(b) 六角接头套筒；(c) 六角菱制套筒；(d) 六角旋具头套筒；
(e) 六角米制长套筒；(f) 六角花形套筒；(g) 火花塞套筒

套筒主要用于拧紧或拧松扭力较大或头部制成特殊形状的螺栓和螺母。如果套筒加上万向接头，可用于空间较狭小的场所；如果加上摇柄或棘轮扳手，可提高工作效率。

2. 钳子

钳子是一种用于夹持、固定加工工件或者扭转、弯曲、剪断金属丝线的手工工具，如图 1-7 所示。钳子的外形呈 V 形，通常包括手柄、钳腮和钳嘴三个部分。钳子的种类繁多，具体有尖嘴钳、斜嘴钳、钢丝钳、弯嘴钳、扁嘴钳、大力钳、打孔钳，等等。

3. 螺钉旋具

图 1-8 所示为各种不同型号的螺钉旋具，其刀杆的长度和端头各不相同。其中一字螺钉旋具用于单个槽的螺钉，十字螺钉旋具用于带十字槽头的螺钉或沉头螺钉，汽车车身上的许多螺钉都是十字槽螺钉。

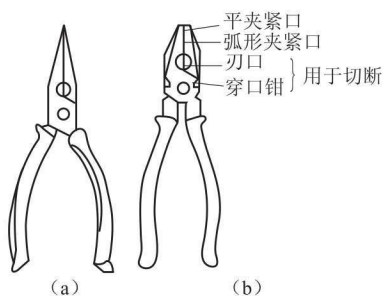


图 1-7 钳子

(a) 尖嘴钳；(b) 钢丝钳

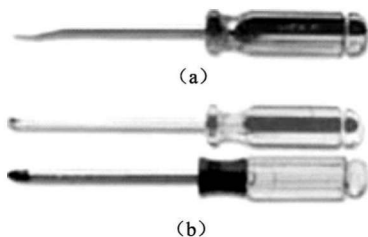


图 1-8 螺钉旋具

(a) 一字；(b) 十字

(二) 常用量具

1. 塞尺

塞尺是由一组淬硬的钢片组成的，这些淬硬钢片被研磨或滚压成精确的厚度，它们通常都是成套供应。

每条钢片上都标出了厚度，单位为 mm，可以单独使用，也可以将两片或多片合在一起使用，以便获得所要求的厚度。常用塞尺长度有 50 mm、100 mm 和 200 mm 三种。塞尺主要用于测量零件结合面之间间隙的大小，其结构如图 1-9 所示。

2. 游标卡尺

游标卡尺有时也简称为卡尺，最普通类型游标卡尺的测量范围为 0 ~ 250 mm。

游标卡尺的主要用途如下：

- (1) 测量各种外径、内径、外部尺寸和孔径等。
- (2) 测量各种深度尺寸，其结构如图 1-10 所示。

游标卡尺是一种精密测量工具，它由一个带刻度杆的固定量爪和一个滑动量爪（包括外量爪和内量爪）组成。尺身上刻有主刻度尺，而滑动量爪上有游标刻度尺。

游标卡尺的精度值有两种，分别是 0.05 mm 和 0.02 mm。它们的区别是：

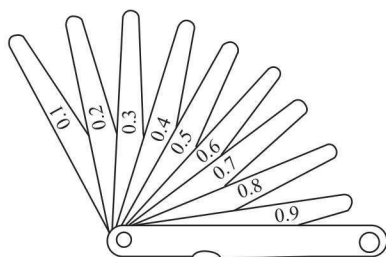


图 1-9 塞尺

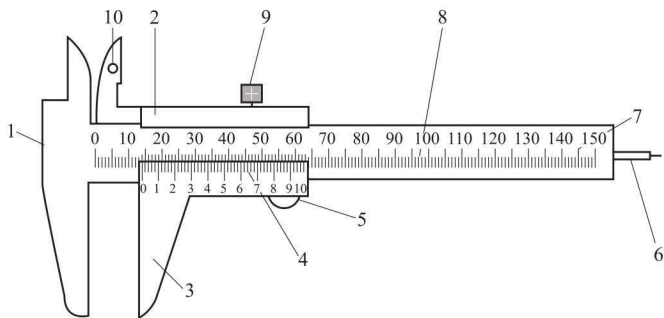


图 1-10 游标卡尺

1—端面；2—尺框；3—外量爪（滑动量爪）；4—游标刻度；5—游标；
 6—深度尺；7—尺身；8—主刻度；9—紧固螺钉；10—内量爪（滑动量爪）

(1) 游标上有 50 个刻度的表示精度为 0.02 mm。

(2) 游标上有 20 个刻度的表示精度为 0.05 mm。

3. 千分尺

千分尺是精密测量仪器，它的测量精度一般能达到 0.01 mm。千分尺与其他测量仪器一样，必须妥善使用，以保持其精度和避免被损坏。在汽车工业中使用的千分尺有外径千分尺、内径千分尺和深度千分尺三种，其中常用的是外径千分尺。外径千分尺主要用于：

(1) 测量圆形物体的外径。

(2) 测量各种汽车零部件的长度和宽度，其结构如图 1-11 所示。

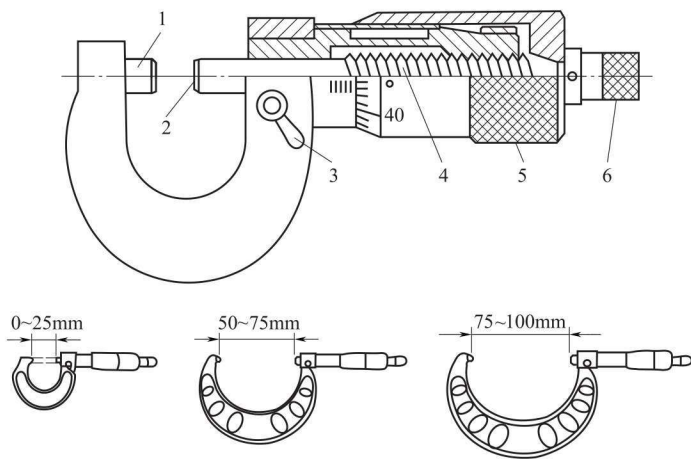


图 1-11 外径千分尺

1—测砧；2—轴；3—锁销；4—螺钉；5—套筒；6—棘轮定位器

4. 百分表

1) 百分表的用途

百分表是一种长度测量工具，它主要用于：

(1) 测量一些小尺寸。

(2) 测量工件的几何形状误差和位置误差，其结构如图 1-12 所示。

2) 百分表的结构原理

当一个轻的压力作用在百分表的测量头上时，百分表的测量杆向内移动，其齿条带动表中的指针旋转，因而可从指针旋转的刻度读出测量杆移动的距离。当测量杆移动 1 mm 时，指针转一周，由于表盘上共刻 100 格，所以指针每转一格表示测量杆移动 0.01 mm。

当测量杆移动距离超过 1 mm 时，毫米指针将移动，测量杆移动的毫米量由毫米指针表示，通过大小指针的读数就可得知被测尺寸。

5. 汽车万用表

万用表分为两种，指针型万用表和数字型万用表。其中数字型万用表非常可靠，它能防止超负荷，有自动量程，无须改变刻度，而且经得起冲击，也防潮，一般在汽车修理厂中经常使用。这里以 DT-830 袖珍型数字万用表为例加以说明，该表的面板形式如图 1-13 所示。

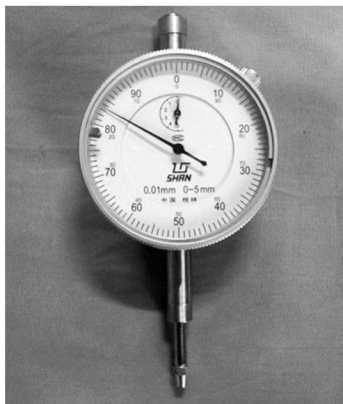


图 1-12 百分表的结构

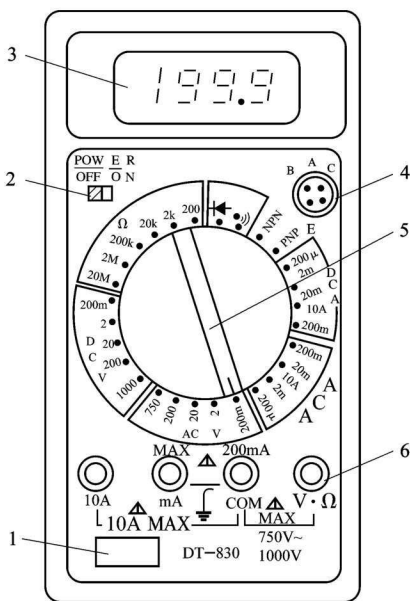


图 1-13 DT-830 型数字万用表面板

1—铭牌；2—电源开关；3—LCD 显示器；
4—hfe 插口；5—量程开关；6—输入插口

(1) 液晶显示：最大显示值为 1 999（或 -1 999），若被测电压为负值，显示值前将带“-”号，若所测电压超过万用表量程，显示屏左端显示“1”或“-1”。

(2) 电源开关：面板左上部字母“POWER”（电源）下面，“OFF”表示关，“ON”表示开。

(3) 量程开关：在面板中央的量程开关配合各种指示盘，可完成测试功能和量程的选择。

(4) hfe 插口：它是测量晶体管直流放大倍数的，上面标有 B, C, E 字母，使用时把晶体管的 B, E, C 管脚插入相应的插口内。

(5) 输入插口：在面板下部有“COM”，“V·Ω”，“mA”，“10 A”共四个插口。使用时黑表笔插入“COM”插口，红表笔根据被测量的种类和大小插入“V·Ω”、“mA”或“10 A”

插口。

二、项目实施

(一) 项目实施环境

- (1) 各种汽车零部件。
- (2) 各种常用工、量具。
- (3) 工作台。

(二) 项目实施步骤

1. 常用工具的使用

1) 扳手的使用

(1) 开口扳手的使用。

开口扳手的使用要点：

① 开口扳手只能在一个有限的空间中扳动螺栓或螺母，在螺栓或螺母被扳转到极限位置后，再将扳手取出重复原先的过程。

② 扳动扳手的方向应朝胸前，而不应往外推，这样操作更省力。若必须向外推扳手，则应将手掌张开去操作。

③ 使用开口扳手对螺栓或螺母做最后拧紧时，加在扳手上的力应根据螺栓拧紧力矩的要求而定，不能太大，否则会导致螺纹滑扣。

④ 使用开口扳手时若放置的位置太高，或只夹住螺母头部的一小部分，扳手在使用时会打滑，如图 1-14 (a) 所示。

⑤ 开口扳手的开口端若大于螺母头部两相对平台宽度，因开口端与螺母的头部接触减少会导致扳手打滑，故应在确认扳手和螺母配合好后才能施力，如图 1-14 (b) 所示。

⑥ 错误使用开口扳手造成的后果如图 1-14 (c) 所示。

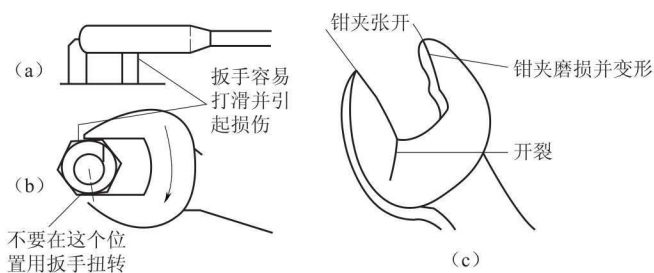


图 1-14 开口扳手错误操作示意图

(2) 梅花扳手的使用。

梅花扳手的使用注意事项：

- ① 不要使用带有裂纹或已严重磨损的梅花扳手。

② 六边形的梅花扳手比十二边形的梅花扳手更具防滑性。

③ 为了防止打滑，在使用梅花扳手之前，要判断螺母尺寸，以决定采用哪种型号的米制扳手或英制扳手。

④ 为了安全，要朝胸前的方向拧动梅花扳手（两用扳手）。

⑤ 不能在梅花扳手上套加长的管子，以延伸扳手的长度进而增大力矩，这样易导致扳手损坏。

(3) 活扳手的使用。

① 将活扳手的活动钳口调整合适，使扳手与螺母或螺栓头两对角边贴紧。

② 工作时应让活扳手钳口的可动部分受推力、固定部分受拉力，其正确操作方法如图 1-15 所示。

(4) 扭力扳手的使用。

图 1-16 所示为一把正在使用中的指针式扭力扳手，在其手柄处有一刻度盘，该刻度的单位是 $N \cdot m$ ，同时还有一个指针，当施加力时，手柄与指针会错开一个角度，从而显示出出力矩值。

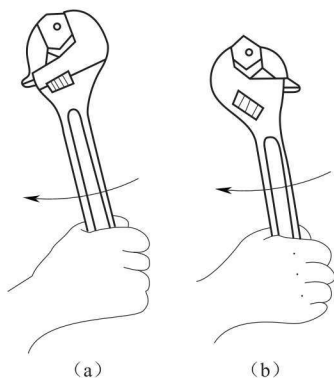


图 1-15 扳手的使用

(a) 正确；(b) 错误

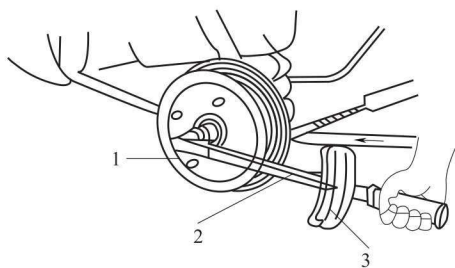


图 1-16 指针式扭力扳手的使用

1—扭力扳手；2—指针；3—刻度

注意：使用扭力扳手时不允许有外接加长装置。

(5) 套筒的使用。

① 使用方法。

a. 根据工作空间的大小、扭力的要求，选用合适的手柄和套筒进行作业。

b. 使用时左手捏住套筒与螺母连接处，右手握住手柄加力。

② 使用注意事项。

a. 使用套筒时不要使用出现裂纹或已损坏了的套筒，这种套筒会引起打滑或伤人。

b. 使用套筒时要正确选择套筒型号（米制型号或英制型号），若选择不正确，在使用时极可能打滑，从而损坏螺栓。

c. 套筒的选用必须与螺栓、螺母的形状及尺寸相适应。

③ 套筒手柄。

图 1-17 所示为各种形状的套筒手柄，它可装于套筒上，用于扳动套筒。