

国家示范性

高职院校建设规划教材



汽车修配工具 与检测设备

张宪辉 主 编



QICHE XIUPEI
GONGJU YU
JIANCE SHEBEI



化学工业出版社

国家示范性 高职院校建设规划教材



汽车修配工具 与检测设备

张宪辉 主 编

王爱阳 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书全面详细地介绍了汽车拆装用扭力工具、汽车修配常用钳工工具、汽车修配专用工具、汽车修配常用量具、汽车常用检测仪器与设备等内容。全面系统地讲解了各种汽车修配工具和检测仪器、设备的种类、结构、功用、使用方法及注意事项等。

本书适用于汽车检测与维修技术、汽车制造与装配技术、汽车维修工程、汽车服务工程等汽车相关专业的工科院校广大师生从事实践教学和训练使用,也可作为相关人员的培训教材,并可供汽车修配行业的技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车修配工具与检测设备/张宪辉主编. —北京: 化学工业出版社, 2016.1
国家示范性高职院校建设规划教材
ISBN 978-7-122-25798-7

I. ①汽… II. ①张… III. ①汽车-检测-车辆维修设备-
高等职业教育-教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 292101 号

责任编辑: 韩庆利
责任校对: 王素芹

文字编辑: 张绪瑞
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 高教社(天津)印务有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 9 $\frac{3}{4}$ 字数 240 千字 2016 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

前言

随着汽车工业的日新月异,我国汽车维修企业也得到了积极的推动和发展。原先简单、落后的修配工具和设备已经无法满足现代汽车检测维修工作的需要。现今的汽车维修技术人员不仅需要掌握汽车基本修配工具的使用方法,还要具备使用现代汽车专用工具和检测仪器设备的能力。这就要求汽车维修技术人员对其工作领域所涉及的修配工具和检测设备能够做到:

- (1) 了解工具的功能。
- (2) 了解工具使用的正确方法。
- (3) 正确选择工具。
- (4) 力争工具使用安排有序。
- (5) 严格坚持工具的维护和管理。

要熟练地操作使用这些现代化的修配工具和检测设备,技术人员必须要经过严格的培训,以掌握正确的使用方法。正是为了这一目的,编者着手编写了本书。

本书共分五章,包括:汽车拆装用扭力工具、汽车修配常用钳工工具、汽车修配专用工具、汽车修配常用量具、汽车检测仪器与设备等。由于本书的侧重点在工具设备的应用方面,因此本书重点介绍了各类工具、仪器、设备的功能、种类、使用方法与技巧、注意事项等内容。

本书可作为大专院校及职业技术学院汽车相关专业的教材,也可作为相关人员的培训教材,还可作为相关专业教师和汽车维修技术人员的参考用书。本书由大连职业技术学院张宪辉主编(编写第一、三、五章),王爱阳副主编(编写第二章),赵伟章、韦倾、姚杰等参编(编写第四章)。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中不当及疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

◎ 第一章 汽车拆装用扭力工具

1

第一节 概述	1
一、扳手的类型	1
二、扳手的选用原则	1
第二节 套筒扳手类工具	2
一、套筒	2
二、套筒接合器	4
三、万向接头	5
四、接杆	6
五、手柄	7
六、动力扳手	12
第三节 其他常用扳手类工具	14
一、梅花扳手	14
二、开口扳手	15
三、两用扳手	16
四、活动扳手	17
五、内六角扳手	18

◎ 第二章 汽车修配常用钳工工具

19

第一节 钳子	19
一、钢丝钳	19
二、尖嘴钳	20
三、鲤鱼钳	22
四、斜口钳	22
五、大力钳	23
六、水泵钳	23
七、卡簧钳	24
八、剥线钳	25
九、台虎钳	25
第二节 螺丝刀	27
一、一字螺丝刀	28
二、十字螺丝刀	29

三、梅花螺丝刀	29
四、冲击螺丝刀	30
第三节 锤子	30
一、圆头铁锤	31
二、软面锤	33
第四节 手锯	34
一、手锯的构造	34
二、手锯的使用	35
第五节 锉刀	39
一、锉刀的结构	39
二、锉刀的分类	40
三、锉刀的规格	41
四、锉刀的使用	41
第六节 铰子	45
一、铰子的类型	46
二、铰子的使用	46
第七节 丝锥和板牙	47
一、丝锥	47
二、板牙	51

◎ 第三章 汽车修配专用工具

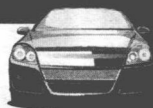
55

第一节 活塞环装配专用工具	55
一、活塞环拆装钳	55
二、活塞环压缩器	55
第二节 气门修配专用工具	57
一、气门弹簧钳	57
二、气门油封钳	58
三、气门铰刀	58
第三节 机油滤清器拆装专用工具	60
一、杯式机油滤清器扳手	60
二、钳式机油滤清器扳手	61
三、环式机油滤清器扳手	61
四、三爪式机油滤清器扳手	61
五、链式机油滤清器扳手	61
六、带式机油滤清器扳手	62
七、机油滤清器扳手使用注意事项	62
第四节 底盘拆装专用工具	62
一、减振器弹簧压缩器	62
二、球头分离器	64
三、拉拔器	64

第一节 尺式量具	66
一、钢直尺	66
二、钢卷尺	67
三、塞尺	68
四、游标卡尺	69
五、外径千分尺	71
六、轮胎花纹深度尺	76
第二节 指示式量具	77
一、百分表	77
二、量缸表	79

第一节 压力测量仪表	83
一、真空度表	83
二、汽缸压力表	85
三、机油压力表	87
四、燃油压力表	88
五、自动变速器油压表	89
六、排气背压表	90
七、冷却系统压力测试仪	92
八、空调压力表	94
第二节 电气测量设备	98
一、汽车专用万用表	98
二、钳形电流表	103
三、测电笔	104
四、高率放电计	105
五、汽车专用示波器	106
第三节 其他检测设备	120
一、冰点密度计	120
二、红外测温仪	121
三、尾气分析仪	123
四、车轮动平衡机	137
五、四轮定位仪	139

第一章



汽车拆装用扭力工具

第一节 概述

一、扳手的类型

扳手是汽车修配作业中最为常用的一类工具，主要用于扭转螺栓、螺母或带有螺纹的零件。如果扳手选用不当或使用不当，不但会造成工件和扳手损坏，还可能引发危及人身安全方面的事故。因此，正确地选用和使用扳手显得尤为重要。扳手种类繁多，常见的有套筒扳手、梅花扳手、开口扳手、组合扳手、活动扳手等，如图 1-1-1 所示。

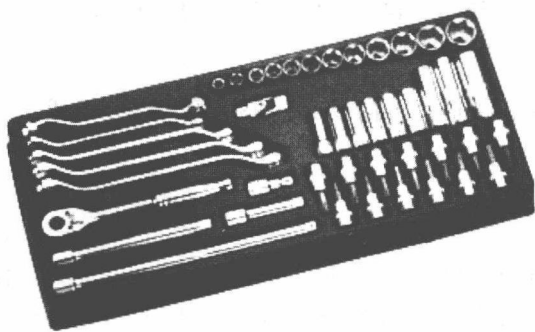


图 1-1-1 汽车修配常用扳手

二、扳手的选用原则

在拆卸螺栓时，应按照“先套筒扳手、后梅花扳手、再开口扳手、最后活动扳手”的选用原则进行选取，如图 1-1-2 所示。

在选用扳手时，要注意扳手的尺寸，尺寸是指它所能拧动的螺栓或螺母正对面间的距离。例如扳手上标示有 17mm，即表示此扳手所能拧动螺栓或螺母棱角正对面间的距离为 17mm。

现在常见的工具都有公制、英制两种尺寸单位。公制和英制之间的换算关系为： $1\text{mm}=0.03937\text{in}$ 。禁止使用一种单位关系系统的扳手旋动另外一种单位系统的螺栓或螺母，

例如，不能使用英制单位的扳手去松紧公制单位的螺栓或螺母。

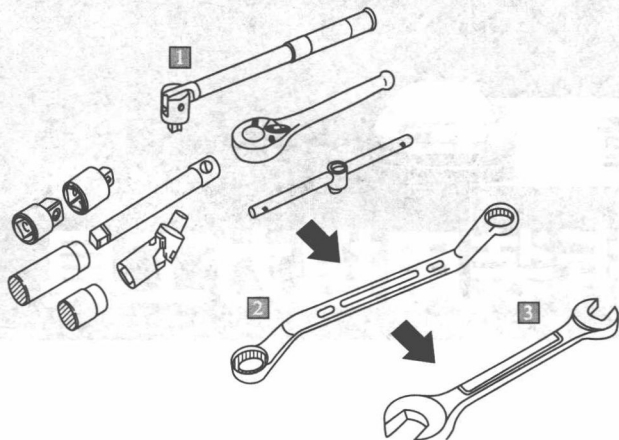


图 1-1-2 扳手的选用顺序



课后练习题

在拆卸螺栓选用扳手时，应遵循什么原则？

第二节 套筒扳手类工具

套筒扳手主要由套筒、接杆、万向接头、手柄等几部分组成。

一、套筒

1. 认识

套筒呈短管状，一端内部呈六角形或双六角形（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。套筒按其规格和类型分为以下几种：

(1) 按照套筒的长短尺寸可分为短套筒、长套筒。

(2) 按照套筒钳口尺寸的大小可分为小型套筒、中型套筒、大型套筒和重型套筒，大套筒可以承载比小套筒更大的扭矩，如图 1-2-1 所示。不同大小规格的套筒其尾端的方形接口大小也各不相同，如图 1-2-2 所示。

(3) 按照套筒钳口规格尺寸所遵循的标准，可分为公制和英制两种：公制用毫米（mm）表示，如 8mm、10mm、12mm、14mm、17mm、19mm、21mm 等；英制用英寸（in）表示，如 1/4in、3/8in、1/2in 等。

(4) 根据钳口形状分类，套筒分为双六角形和六角形，如图 1-2-3 所示。六角形套筒的六角部分与螺栓/螺母的表面有很大的接触面，这样就不容易损坏螺栓/螺母的表面，而双六角型套筒与螺栓/螺母的接触面较小，容易损坏螺栓的棱角或出现滑脱产生安全事故，所以

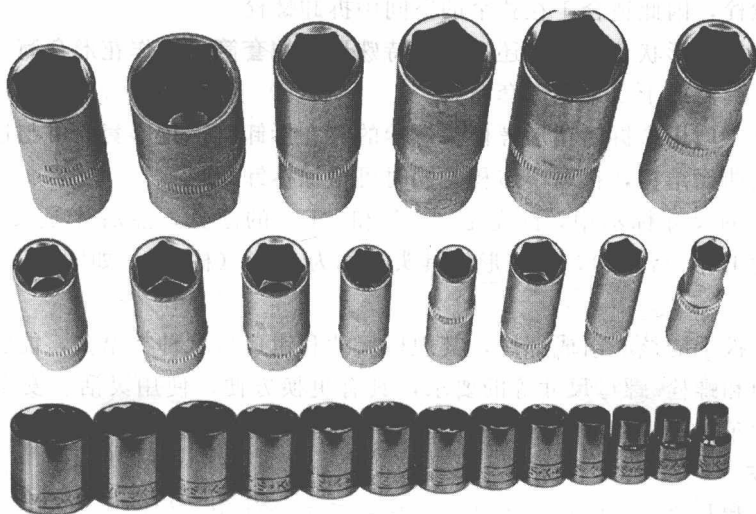
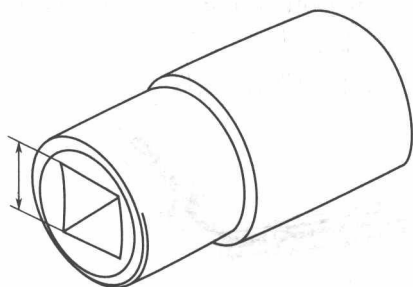
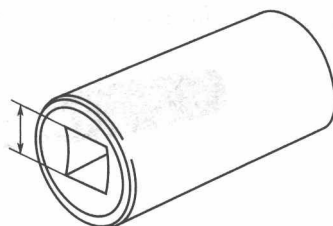


图 1-2-1 套筒的大小、长短分类



(a) 大尺寸套筒



(b) 小尺寸套筒

图 1-2-2 套筒的大小分类

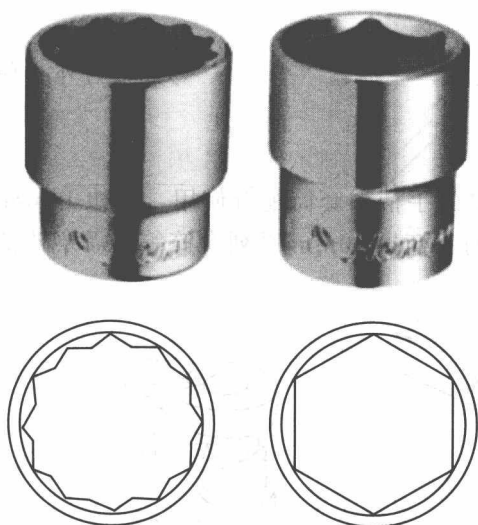
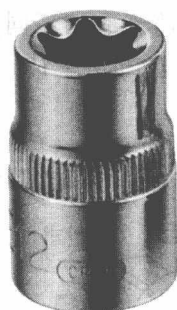
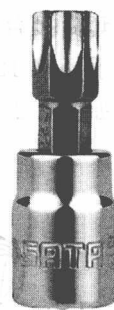


图 1-2-3 双六角形和六角形套筒



E形(沉头-套筒)



T形(柱头)

图 1-2-4 花形套筒的标识

不能拆卸大扭矩或棱边已经磨损的螺栓，但由于其各角之间只间隔 30° ，可以很方便找到合

适的角度套住螺栓，因此适合于在狭窄的空间中拆卸螺栓。

在按套筒的钳口形状分类中，还有一种特殊形状的套筒，称作花形套筒。根据内孔夹角数分为六角花形套筒或十二角花形套筒。

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。

在花形套筒的尺寸标示中，首先是“T”和“E”的区分，然后才是尺寸数字的区别。花形套筒被称为E形（沉头），而花形旋具头被称为T形（柱头），如图1-2-4所示。

2. 作用

套筒是套筒扳手的核心组成部件，其规格尺寸和钳口形状种类繁多，能够满足不同工作空间大小、扭矩和螺栓/螺母尺寸等的要求，具有更换方便，使用灵活、安全的优点，且不易损坏螺母的棱角。

3. 使用方法

套筒必须要和与之配套的扭力手柄、连接杆等配合使用，如图1-2-5所示。在选用套筒时，应注意以下事项：

- (1) 应根据工作空间大小、扭矩要求和螺栓/螺母的尺寸等条件来选用合适的套筒。
- (2) 不能使用小规格套筒去拧紧大扭矩螺栓/螺母。
- (3) 不能使用双六角形套筒去拧紧棱角已经磨损的螺栓/螺母。

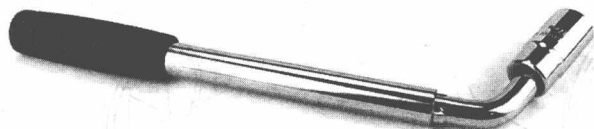


图 1-2-5 套筒的使用方法

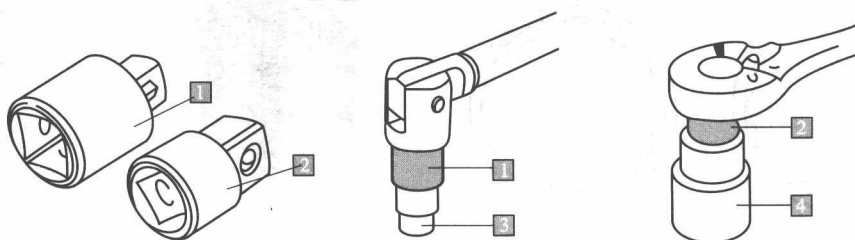
二、套筒接合器

1. 认识

套筒接合器也叫套筒转换接头。转换接头有两种，一种是“小”→“大”，另外一种“大”→“小”，如图1-2-6所示。

2. 作用

套筒接合器的功用就是将现有的不同尺寸规格的手柄和套筒配合使用。例如10mm系列的手柄接12.5mm系列的套筒或者12.5mm系列手柄接10mm系列套筒等都需要转换接头。如图1-2-6所示。



1 套筒接合器（大→小） 2 套筒接合器（小→大） 3 小尺寸套筒 4 大尺寸套筒

图 1-2-6 套筒接合器的类型和作用

3. 使用方法

将套筒接合器的凸出端与套筒连接，将另一端（方孔端）与扭力手柄连接，从而实现不同尺寸规格的手柄和套筒能够配合使用。

套筒接合器在使用过程中，必须要控制扭矩的大小，因为套筒和手柄经过转换后，不是同一尺寸范围，如果按照原来的尺寸施加力矩，就会损坏套筒或手柄。所以要以小尺寸工具（套筒或手柄）所能承受的力矩大小为力矩施加的上限。如图 1-2-7 所示。

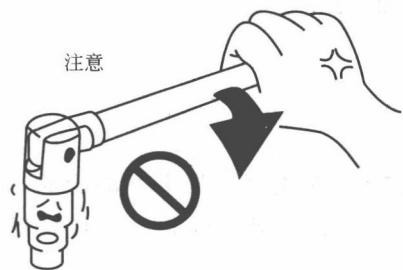


图 1-2-7 使用套筒接合器应注意施加力矩的大小



图 1-2-8 万向接头

三、万向接头

1. 认识

万向接头如图 1-2-8 所示，其结构与前置后驱汽车传动轴使用的万向节基本相同，方形套头部分可以前后或左右移动。

2. 作用

通常套筒扳手与配套手柄是垂直连接的，但车辆上很多地方套筒是无法伸入的，这时候使用万向接头将会提供最大的方便。万向接头主要用于连接配套手柄和套筒，实现手柄和套筒之间的角度自由变化，它可以提供比可弯式接头更大的变向空间。如图 1-2-9 所示。

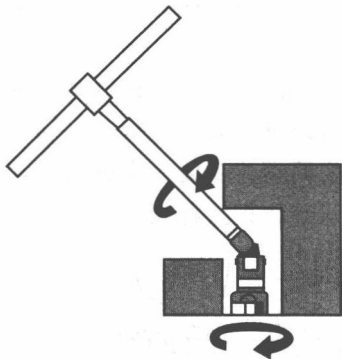


图 1-2-9 万向接头的作用

3. 使用方法

使用万向接头时，不要使手柄倾斜较大角度来施加扭矩，如图 1-2-10 所示。应尽可能在接近垂直状态下使用，因为偏角过大会使扭矩的传递效率降低。使用气动工具时严禁使用万向节，因为球节由于不能吸收旋转摆动会发生脱开情况，造成工具、零件或车辆损坏，甚至造成人身伤害。

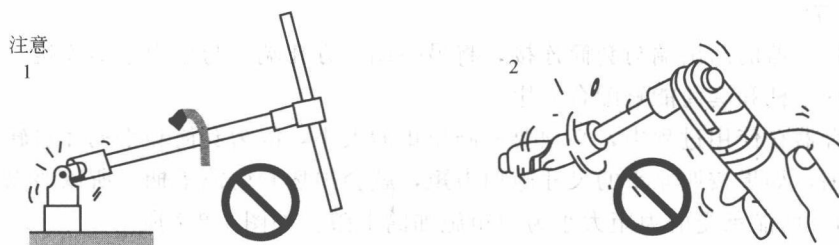


图 1-2-10 万向接头的使用方法

四、接杆

1. 认识

接杆也称延长杆或加长杆,如图 1-2-11 所示,是套筒类成套工具不可缺少的一部分。日常汽车维修工作中,有 75mm、125mm、150mm 和 250mm 等不同长度的接杆供选用,即我们常说的长接杆和短接杆。

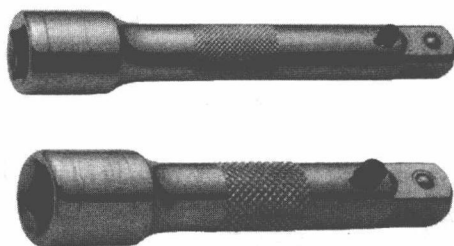


图 1-2-11 接杆

2. 作用

接杆的主要作用是加装在套筒和配套手柄之间,用于拆卸和更换装得很深,仅凭套筒和手柄无法接触的螺栓、螺母。另外,在拆卸平面上的螺栓、螺母时,工具会紧贴在操作面上,妨碍正常拆卸,甚至会产生安全事故。接杆可将工具抬高离平面一定高度,便于操作,如图 1-2-12 所示。

有的接杆经过改进后具有特殊功能,如转向接杆和锁定接杆等。所谓转向接杆,是指普通接杆与套筒连接的方榫部,经过改进再装上套筒后,会产生 10° 左右的偏角,因而使用非常方便。锁定接杆是指接杆具有套筒锁止功能。也就是说,在使用过程中再也不用为套筒或万向节接头的掉落而烦恼了。注意禁止把接杆当冲子使用。

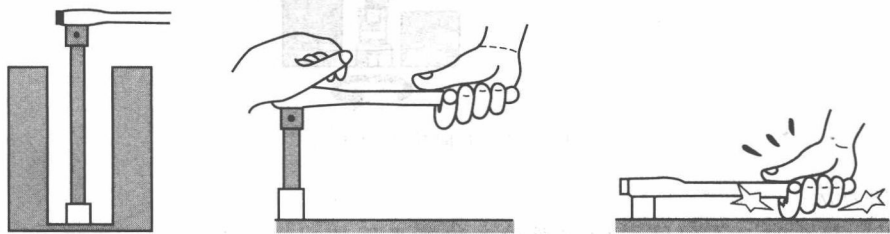


图 1-2-12 接杆的作用

3. 使用方法

根据作业空间的实际情况,选用合适规格的接杆,将接杆加装在套筒和配套手柄之间,

拆卸位置较深的螺栓、螺母。

五、手柄

套筒手柄是装在套筒上用于扳动套筒的配套手柄，如果没有配套手柄，套筒将无法独立工作。常见的套筒手柄有滑杆、旋转手柄、快速摇杆、棘轮手柄、扭力手柄、T 形手柄等种类。

1. 滑杆

(1) 认识 滑杆也称滑动 T 形杆，是套筒专用配套手柄，如图 1-2-13 所示。

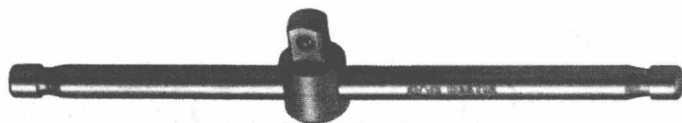


图 1-2-13 滑杆

滑杆由滑动手柄（即横杆部）和滑动方榫两部分组成，滑动方榫可以在滑动手柄滑动调节，如图 1-2-14 所示。

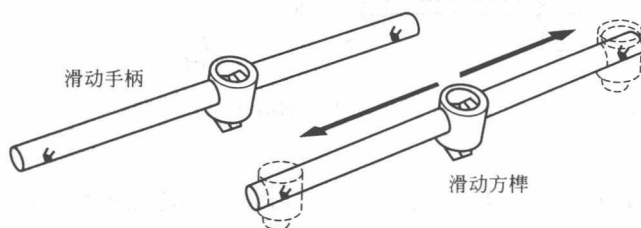


图 1-2-14 滑杆的结构

(2) 作用 滑杆是与套筒配套使用的专业手柄之一，通过调节滑动方榫在滑动手柄上的位置，可以实现 L 形扳手和 T 形扳手的结构，并实现与之相同的功能。

(3) 使用方法 通过滑动方榫部分，滑杆可以有两种使用方法，如图 1-2-15 所示。将方榫调整到滑动手柄的一端，形成 L 形结构，从而增加力矩，达到拆卸或紧固螺栓的目的，与 L 形扳手类似。将方榫调整到滑动手柄的中部位置，形成 T 形结构，两只手同时用力，可以增加拆卸速度，但需要较大的工作空间。

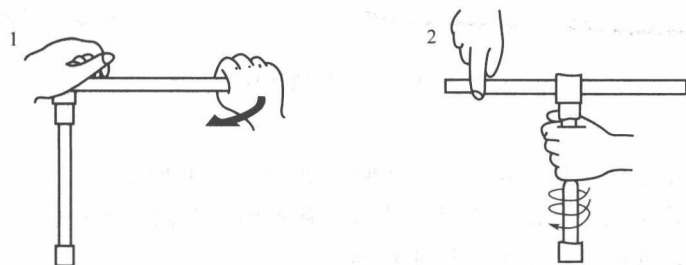


图 1-2-15 滑杆的使用方法

2. 旋转手柄

(1) 认识 旋转手柄也称摇头手柄或扳杆，如图 1-2-16 所示。

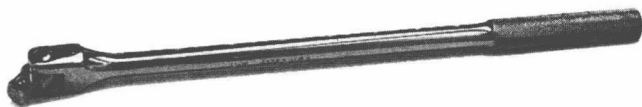


图 1-2-16 旋转手柄

(2) 作用 旋转手柄可用于拆下或更换要求大扭矩的螺栓或螺母，也可在调整好手柄后进行迅速旋转。

(3) 使用方法 一般的固定式手柄较长，很难在狭窄空间下使用，而旋转手柄头部可以作铰式移动，这样可以根据作业空间要求调整手柄的角度进行使用。如图 1-2-17 所示。

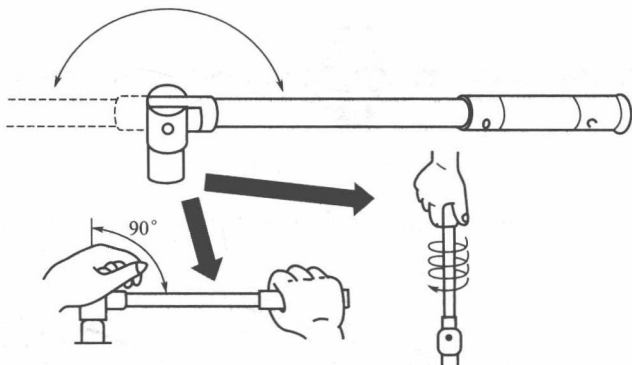


图 1-2-17 旋转手柄的使用方法

3. 快速摇杆

(1) 认知 快速摇杆俗称摇把，如图 1-2-18 所示，是旋动螺母最快的配套手柄。

(2) 作用 快速摇杆主要用于拧下已经松动的螺母，或者把螺母快速旋上螺栓，但不能在螺母上施加太大的扭矩。

(3) 使用方法 使用快速摇杆时，左手握住摇杆端部，并保持摇杆与所拆卸螺栓同轴，右手握住摇杆弯曲部，迅速旋转。使用快速摇杆时，握摇杆的手不可摇晃，以免套筒滑出螺栓或螺母，产生安全事故。

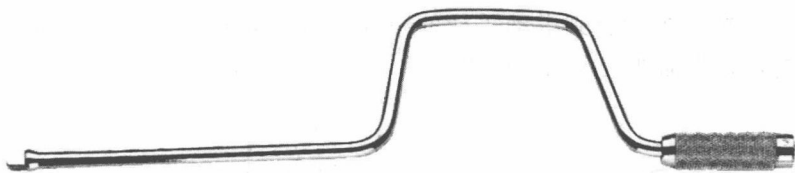


图 1-2-18 快速摇杆

4. 棘轮手柄

(1) 认识 棘轮手柄是最常见的套筒手柄，如图 1-2-19 所示。

(2) 作用 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，可实现拧紧和松开方向的调整，并能进行单方向快速转动。

(3) 使用方法 通过调整棘轮装置上的锁紧机构可改变棘轮手柄的旋转方向：将锁紧机构手柄调到左边，可以单向顺时针拧紧螺栓或螺母；将锁紧机构手柄调到右边，可以单向逆时针松开螺栓或螺母，如图 1-2-20 所示。

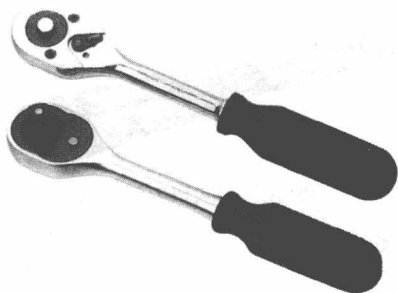


图 1-2-19 棘轮手柄

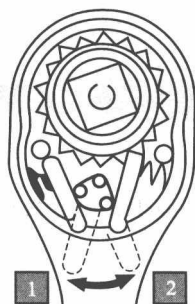


图 1-2-20 棘轮锁紧机构调整方法

1—顺时针拧紧；2—逆时针松开

利用棘轮装置，棘轮手柄能够在不同角度范围内快速往复进行螺栓或螺母的拧紧、松开作业，特别适合在作业面较小的场合使用。如图 1-2-21 所示。

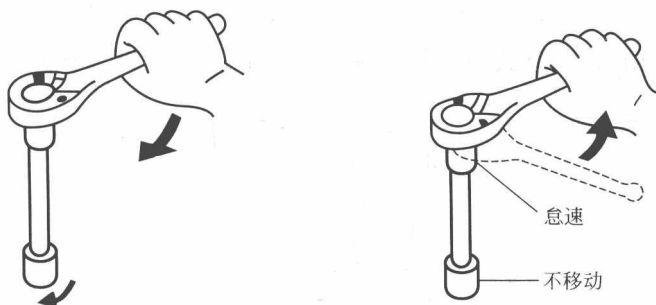


图 1-2-21 棘轮手柄的使用方法

棘轮手柄使用方便但不够结实，因此不能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，如图 1-2-22 所示。

有的棘轮手柄设计有套筒锁止及快速脱落功能，可防止在使用过程中套筒或接杆脱落，只需单手操作即可。使用时，按下锁定按钮，将套筒头套入棘轮手柄的方榫中，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。如图 1-2-23 所示。



图 1-2-22 棘轮手柄的施加扭矩不能过大

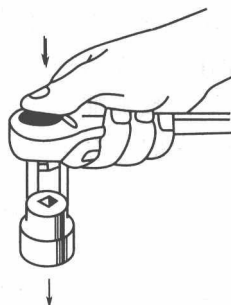


图 1-2-23 棘轮手柄的锁止、脱落功能

5. 扭力扳手

(1) 认识 扭力手柄通常也称扭力扳手，是一种在手柄上能够指示扭力值的、与套筒配套使用的手柄工具。主要有指针式和预置力式两种，如图 1-2-24 所示。

(2) 作用 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

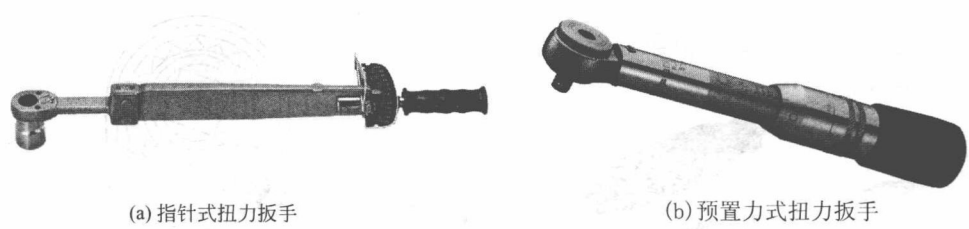


图 1-2-24 扭力扳手的类型

轴主轴承等处的螺栓。

(3) 使用方法 扭力扳手的结构和使用方法如图 1-2-25 所示。

① 指针式扭力扳手的使用方法 指针式扭力扳手结构相对比较简单，其力臂由单片板簧构成，在拧紧螺栓或螺母时，板簧变形，利用该变形，拧紧力矩直接显示在靠近扳手柄的地方，即通过刻度盘读出。

指针式扭力扳手的具体使用方法如下：

a. 检查零位。在使用指针式扭力扳手前，应检查指针正确无误地指向零位，如图 1-2-23 所示。

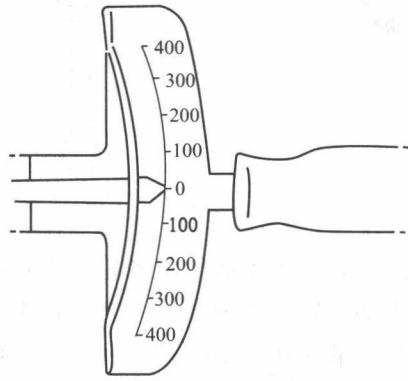


图 1-2-25 检查指针指向零位

b. 选择套筒。必须使用与螺栓或螺母尺寸适合的套筒，使用扭力扳手时，要用手握住套筒结合处，保证扳手和套筒不会脱离。

c. 正确操作。用扭力扳手测量扭矩时，必须使枢轴把手与板簧分离，如果它们相互接触就会造成扭矩读数不准。在进行拧紧操作时，应握紧扭力扳手的把手，向自己的方向用力；拉把手的方向应与力臂的方向成直角。如图 1-2-26 所示。

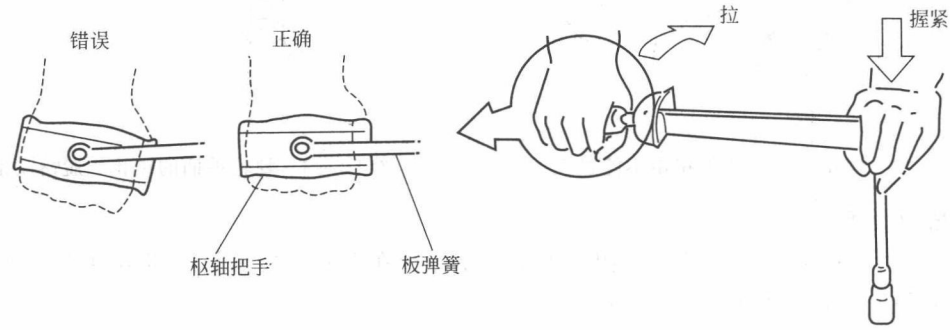


图 1-2-26 指针式扭力扳手的操作方法