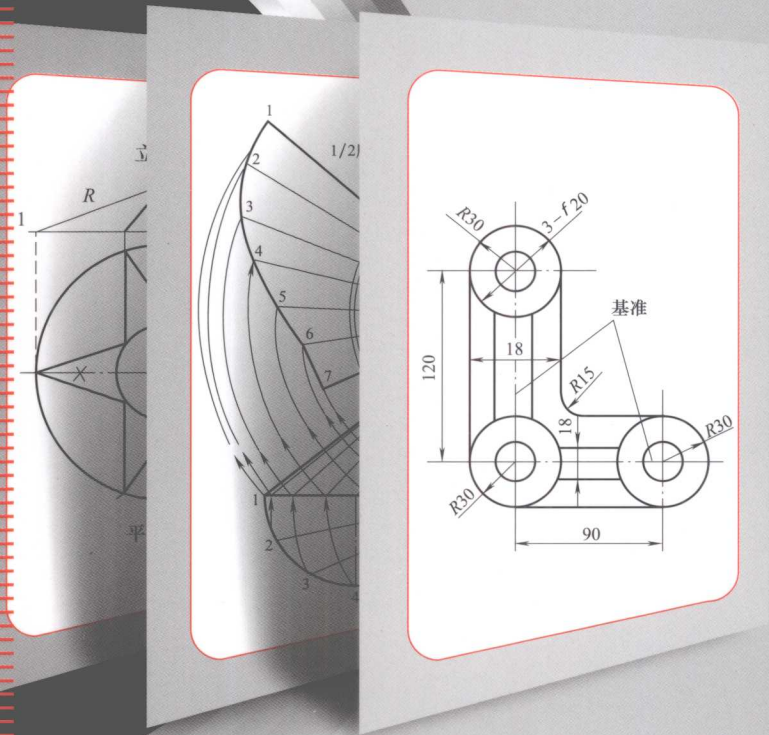


汽车钣金识图

吴定才 编著



化学工业出版社

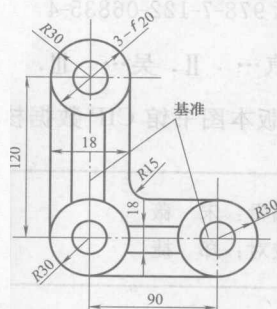
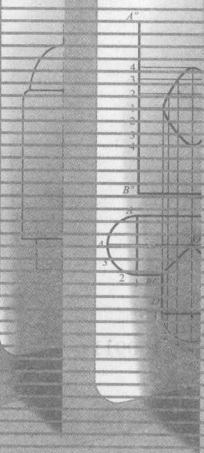
KANTU XUE ZHUANPIAN

看图学艺

专业篇

汽车钣金识图

吴定才 编著



化学工业出版社

北京

本书采用图文对照方式,系统地介绍了钣金工常用机具设备的结构与使用、钳工基础和钣金工艺。并针对汽车车身因断裂、锈蚀、撞击及其他原因所造成的损伤,系统地介绍了合理修复的方法。本书共分六章,主要包括常用机具设备、划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹和套螺纹、钣金工艺基本知识、钣金基础操作、汽车钣金件修理等。

书中内容充分综合当今汽车车身修复的最新方法和动态,具有较强的实用性和可操作性。

本书可作为汽车行业工程技术人员和汽车车身修复人员的工具书,也可作为大专院校汽车专业师生的教学参考书,还可作为汽车维修钣金从业人员的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车钣金识图/吴定才编著. —北京:化学工业出版社, 2010.1

(看图学艺)

ISBN 978-7-122-06835-4

I. 汽… II. 吴… III. 汽车-钣金工-识图法 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 186135 号

责任编辑:宋薇

装帧设计:尹琳琳

责任校对:郑捷

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:北京市彩桥印刷有限责任公司

720mm×1000mm 1/16 印张10½ 字数206千字 2010年1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:30.00元

版权所有 违者必究

前 言

汽车工业的迅猛发展使我国的汽车拥有量不断增多。汽车在使用过程中的损伤是不可避免的,如何使损伤后的汽车恢复良好的状况,一直是汽车维修行业努力的主题。

车身,特别是轿车车身,作为汽车容貌和现代汽车档次的标志,在汽车维护作业中所占的分量越来越大。如何修复损坏的汽车车身,并使之在形状和色彩上都恢复原貌,是现代汽车维护作业内容中的重中之重。

本书是作者在多年执教实践中,总结众多实践经验,在理论分析的基础上编写而成的。采用图文对照方式,较系统地介绍了钣金工常用机具设备的结构与使用、钳工基础和钣金工艺。书中内容着重讲述汽车车身损伤后整形修复方法、技巧,以及相关的理论基础。该书共分六章,主要包括常用机具设备、划线、整削、锯削、锉削、钻孔、攻螺纹和套螺纹、钣金工艺基本知识、钣金基础操作、汽车钣金件修理等。本书由吴定才编著,初稿完成后,由陈贵忠、王艳勇、丁忠汉、肖卫东、唐军仓、李文清进行了审阅,并提出了不少宝贵的修改意见。作者修改后,经成都军区科技成果鉴定委员会审定定稿。

书中内容取材新颖、简明扼要,图文并茂,通俗易懂,易学实用。充分综合当今汽车车身修复的最新方法和动态,具有较强的实用性和可操作性。本书可作为汽车行业工程技术人员和汽车车身修复人员的工具书,也可作为大专院校汽车专业师生的教学参考书,更是广大汽车维修钣金从业人员的良师益友。

借此对本书所参阅和引用的文献资料的作者表示诚挚的谢意。本书编著过程中还得到了许多领导的关怀与指导、同志们的关心与支持,在此,一并致以衷心感谢!

书中欠妥之处,诚望读者提出指正和交流探讨,以便再版时修改、补充。

作 者

2009年8月1日

目 录

第一章 钣金钳工基础知识	1
第一节 钣金通用机具设备	1
一、起子	1
二、钳子	2
三、锤子	2
四、扳手	5
五、砂轮机	7
第二节 划线	9
一、划线概述	9
二、划线工具	10
三、划线方法和步骤	15
四、划线实例	20
第三节 錾削	22
一、錾削概述	22
二、錾削工具	22
三、錾削操作基本要领	25
四、錾削实例	25
五、錾削废品分析及安全技术	26
第四节 锯削	27
一、锯削概述	27
二、锯削工具	28
三、锯削操作基本要领	29
四、锯削实例	30
五、锯削废品分析	31
第五节 锉削	32
一、锉削概述	32
二、锉刀	32
三、锉削操作基本要领	36
四、锉削实例	38
五、锉削质量检查	40
六、锉削废品分析及安全技术	41

第六节 钻孔	42
一、钻孔概述	42
二、钻孔常用设备及工具	43
三、钻孔切削用量	47
四、钻削冷却和润滑	51
五、钻孔实例	51
六、钻孔废品分析及安全技术	52
第七节 攻螺纹和套螺纹	54
一、概述	54
二、攻螺纹工具	57
三、攻螺纹底孔直径和深度确定	58
四、攻螺纹操作步骤	59
五、套螺纹工具	60
六、套螺纹圆杆直径确定	61
七、套螺纹操作步骤	62
八、攻螺纹套螺纹废品预防方法	62
九、取断头螺丝	64
第二章 钣金工艺基本知识	66
第一节 常用设备及其分类	66
一、压力机	66
二、剪切机	69
三、卷板机	73
四、矫正机	73
五、弯管机	75
六、刨边机	76
第二节 钣金工安全操作	77
一、机具、工具使用安全技术	77
二、钣金机械安全使用	77
第三节 展开图	78
一、展开图定义	78
二、可展表面的展开	79
三、不可展表面的近似展开	86
四、钣金构件板厚处理和接口咬缝	90
第三章 钣金基础操作	93
第一节 板料校平与硬化后处理	93
一、板料手工校平	93
二、加工硬化处理	96
第二节 弯曲、咬接和卷边	96
一、弯曲	96

二、咬接	99
三、卷边	101
第三节 伸展与收缩	103
一、伸展	103
二、收缩	106
第四章 汽车钣金件修理	108
第一节 收火技术	108
一、收火的概念	108
二、收火操作方法	108
第二节 机械校正车体变形方式	109
一、插桩方式固定与校正	109
二、地锚式固定	109
三、液压整形机牵引	110
第三节 车容与车身调整	111
一、车容调整	111
二、车身调整	112
第四节 肇事车钣金件修复	112
一、肇事车钣金修复自制专用工具及模具	112
二、肇事车钣金部分的修复方法	115
第五章 汽车钣金修复实例	119
第一节 车身装配	119
第二节 翼子板修复	120
第三节 车门修复	122
一、车门维修	122
二、车门调整	127
第四节 轿车车身修复	130
一、收缩整形	131
二、皱褶展开	132
三、撑拉复位	132
四、垫撬复位	135
五、车身凹陷处修复	135
第五节 驾驶室修复	137
第六节 大客车车身修复	144
第七节 货车车厢修复	149
第六章 车用非金属构件修复	155
第一节 车用玻璃钢板件修复	155
第二节 车用塑料板件修复	157

第一章 钣金钳工基础知识

第一节 钣金通用机具设备

一、起子

1. 用途

起子（螺丝刀）是用来拆装有槽口的螺栓或螺钉的手工具。偏置起子是用来拆装其他起子难以拆装的螺栓。这种起子两端都有起子口，在扭动螺栓时可以变换使用。

2. 分类

常用的起子有：平起子（标准起子）、十字起子、重级起子和偏置起子，如图 1-1 所示。

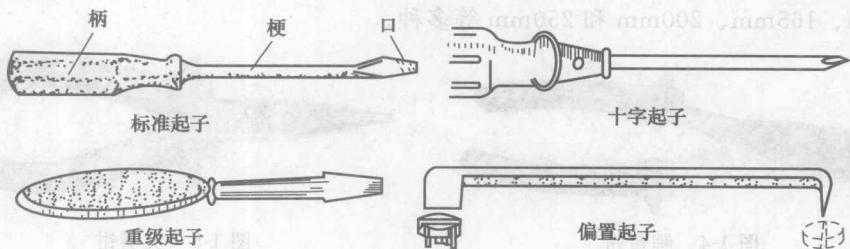


图 1-1 常用起子

3. 使用方法

① 选用起子时，起子口应与螺栓或螺钉槽口相适应，否则会损坏起子或螺栓（螺钉）槽的口。

② 使用前应擦净起子口上的油污，以免工作时滑脱。

③ 使用时，以右手握持起子，手心抵住柄端，使起子口与螺栓或螺钉槽口垂直吻合，并先用力压紧起子，然后扭动，如图 1-2 所示。使用较长的起子时，可用右手压紧和拉动手柄，左手握起子柄中部使它不致滑脱，以保证操作安全。

④ 使用偏置起子时，因所施的压力很小，所以必须使起子口与螺钉槽口完全吻合，才能顺利拆装螺钉。

⑤ 禁止用起子当撬棒、凿子等使用，如图 1-3 所示。



图 1-2 起子使用

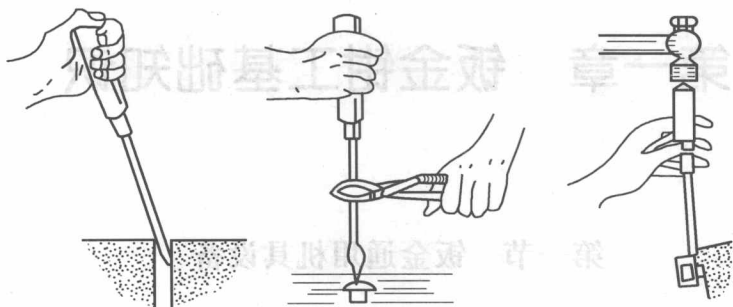


图 1-3 起子错误使用

二、钳子

1. 用途

鲤鱼钳可用剪断金属丝，扭弯金属材料及夹持各种小型工作物。尖嘴钳可用来夹持一些小零件。

2. 分类

常用的钳子主要有鲤鱼钳和尖嘴钳两种，如图 1-4 和图 1-5 所示。其规格有 150mm、165mm、200mm 和 250mm 等多种。

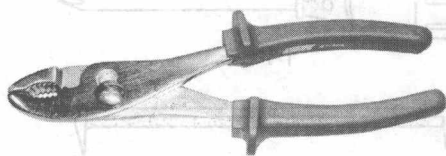


图 1-4 鲤鱼钳

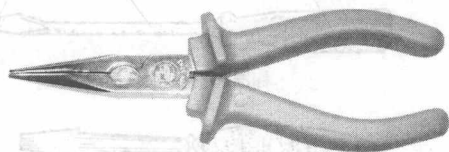


图 1-5 尖嘴钳

3. 使用方法

- ① 使用前、后应保持清洁，以便于使用和保管。
- ② 使用时必须先将工作物夹牢，然后再用力剪断或扭弯。使用鲤鱼钳夹持较大工作物时，可放大钳口。

4. 使用注意事项

- ① 要根据工件大小，选用相应规格钳子。
- ② 不得用钳子代替扳手紧、松螺丝。
- ③ 禁止用钳子代替扳手、撬棒使用，也不可用钳子代替锤子，见图 1-6。
- ④ 不可用钳子夹持过热的工件或夹持工件在火中加热，以防钳口退火。

三、锤子

1. 结构

手锤（榔头）是用于錾削、矫正、弯曲、铆接和装拆零件等敲击工具。手锤由



图 1-6 钳子错误使用

锤头和木柄两部分组成,如图 1-7 所示。

常用的有圆头锤子和横头锤子两种,如图 1-7 所示。

锤头的重量大小用来表示手锤的规格。常用的有 0.25kg、0.5kg 和 1kg 等几种(英制规格为 0.5 磅、1 磅和 1.5 磅等)。锤头用 T7 钢制成,两个端部经淬硬处理。木柄选用比较坚固的木材做成,如檀木、白蜡等。常用的柄长为 350mm 左右。

木柄安装在锤头中必须稳固可靠,以防脱落造成事故。为此,装木柄的孔做成椭圆形,且两端(孔口)大、中间小。木柄敲紧在孔中后,端部再打入楔子,如图 1-8 所示,就不易松动了。木柄也做成椭圆形,其作用除了可防止它在锤孔中发生转动外,握在手中也不易转动,便于准确地锤击。

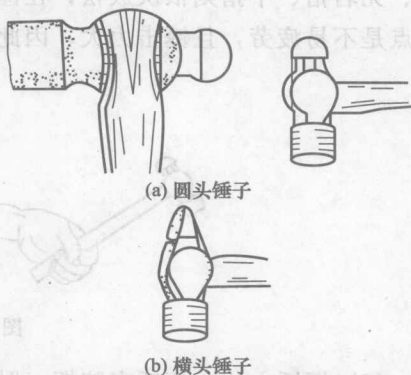


图 1-7 锤子组成与种类

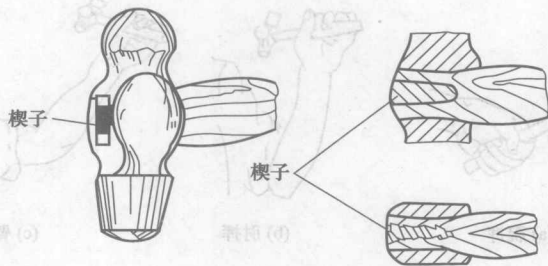


图 1-8 锤柄端部打入楔子

2. 使用

(1) 手锤握法

① 紧握法。如图 1-9 所示。用右手五指紧握锤柄,大拇指压在食指上,虎口

对准锤头方向（木柄椭圆的长轴方向），木柄尾端露出约 15~20mm。在挥锤和锤击过程中，五指始终紧握。由于手锤握得较紧，容易疲劳或将手磨破，所以应尽量少用。

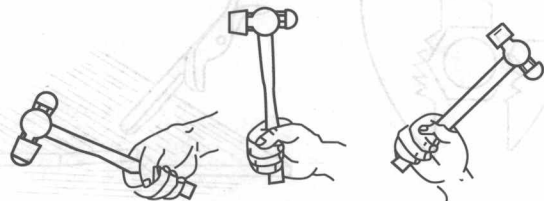


图 1-9 紧握法

② 松握法。如图 1-10 所示。只用大拇指和食指始终紧握锤柄，在挥锤时，小指、无名指、中指则依次放松；在锤击时，又以相反的次序收拢握紧。这种握法的优点是易于疲劳，且锤击力大，因此较为常用。



图 1-10 松握法

(2) 挥锤方法 挥锤有腕挥、肘挥和臂挥三种方法。

① 腕挥。如图 1-11 (a) 所示。腕挥是仅用手腕的动作进行锤击运动，采用紧握法握锤，一般用于錾削余量较少或錾削开始或结尾。

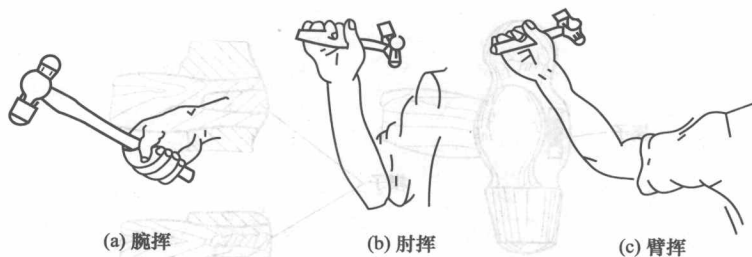


图 1-11 挥锤方法

② 肘挥。如图 1-11 (b) 所示。肘挥是用手腕与肘部一起挥动作锤击运动，采用松握法握锤，因挥动幅度较大，故锤击力也较大，应用最广。

③ 臂挥。如图 1-11 (c) 所示。臂挥是用手腕、肘和全臂一起挥动，其锤击力

最大,用于需要大力鏊削的工作。

(3) 使用注意事项

- ① 使用前,要注意检查锤子的安装是否牢固。
- ② 要擦干净手上和锤柄上的汗水、油污,以防工作时手锤从手中滑脱。
- ③ 锤击时要用手握牢锤柄的后端靠手腕的运动来锤击。

四、扳手

1. 开口扳手

(1) 用途 开口扳手用来拆装一般螺栓、螺帽。

(2) 分类 结构形式有单头和双头之分,其开口大小不等。双头开口扳手多为套件,如图 1-12 所示。常用的有 6 件套和 8 件套两种。



图 1-12 开口扳手

(3) 使用方法

① 选用各种扳手时,扳口大小必须符合螺帽或螺栓头的尺寸,如图 1-13 所示。如扳口松旷,则易滑脱,损坏扳手或螺帽、螺栓头的棱角,甚至会碰伤人。

② 使用开口扳手时,为使扳手不致损坏和滑脱,应使受力大的部位靠近扳口较厚的一边,如图 1-14 所示。

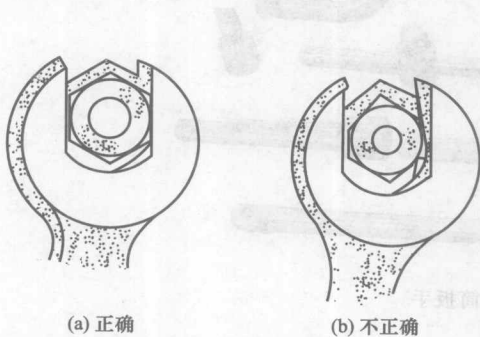


图 1-13 开口扳手选择

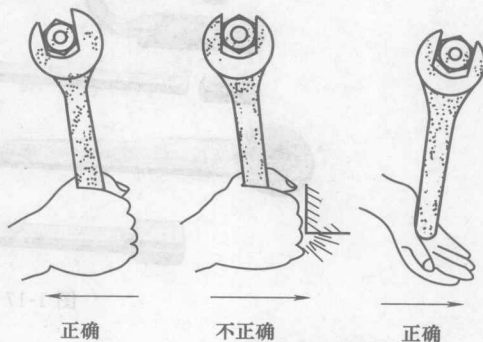


图 1-14 开口扳手使用方法

③ 使用任何扳手时,要想得到最大的扭力,拉力的方向一定要和扳手成直角。

④ 在使用扳手时,最好的效果是拉动。倘若必须推动时,也只能用手掌来推,并且手指要伸开,以防螺帽或螺栓突然松动碰伤手指,如图 1-15 所示。

⑤ 任何扳手使用都应以拉力为主,必须推动时,也只能用手掌推,以防滑脱伤人和损坏工具。

2. 梅花扳手

用途与开口扳手相似，使用时不易滑脱，具有更安全可靠的特点。常用的有 6 件套和 8 件套两种，如图 1-16 所示。

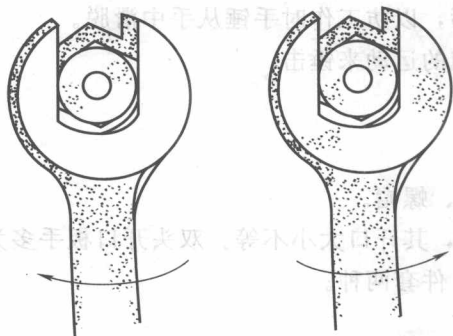


图 1-15 开口扳手拉动方法

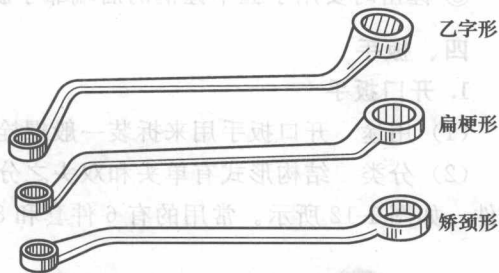


图 1-16 梅花扳手

3. 套筒扳手

套筒扳手是一种组合型工具，如图 1-17 所示。常用的有 13 件套、17 件套、24 件套等多种。使用时可以根据需要装配各种不同规格的套筒和使用不同类型的扳柄。具有功能多、使用方便、安全可靠等特点，快速扳柄可用来快速拆装螺帽或螺栓。与扭力扳柄（见图 1-18）装配使用，即为扭力扳手。

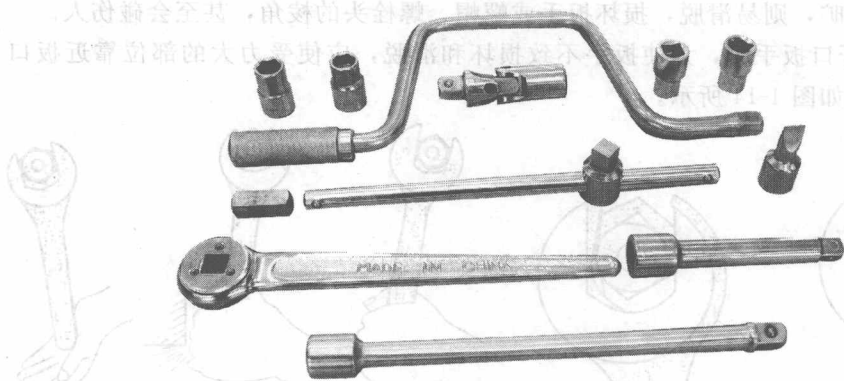


图 1-17 套筒扳手

4. 扭力扳手

扭力扳手如图 1-18 所示，在旋紧螺帽或螺栓时可以指示出扭力的大小，通常扭力用公斤·米来计算。

5. 活动扳手

活动扳手开口的大小可以根据需要在一定范围内调节，如图 1-19 所示。

使用活动扳手时，要将活动扳手扳口调整合适，使其套在螺帽或螺栓上不松动。工作时必须注意拉动方向，使拉力施在固定扳口上，否则扳手易折断或滑脱，

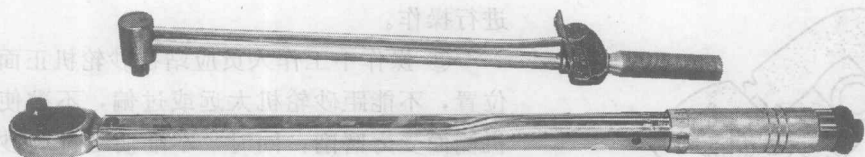


图 1-18 扭力扳手

如图 1-20 所示。

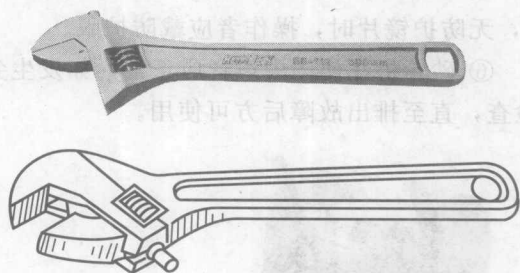
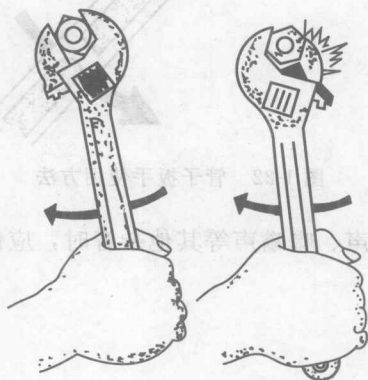


图 1-19 活动扳手



(a) 正确

(b) 不正确

图 1-20 活动扳手使用方法

6. 管子扳手

管子扳手结构如图 1-21 所示。管子扳手专门用于扭转管子、圆棒等的扳手，不得代替其他扳手拆装螺栓或螺帽。使用时一定要注意受力方向，如图 1-22 所示，否则不能使用。

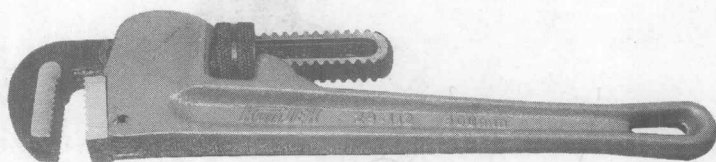


图 1-21 管子扳手

五、砂轮机

砂轮机种类较多，常见的砂轮机如图 1-23 所示。它由电动机、护罩、砂轮、砂轮架、开关、底座等部分组成。

1. 使用方法

砂轮机用于修磨刀具和进行普通小零件的磨削。砂轮机在使用中应注意以下事项。

① 使用前应检查砂轮是否松动、有无裂痕等。砂轮机启动转速稳定后，方可

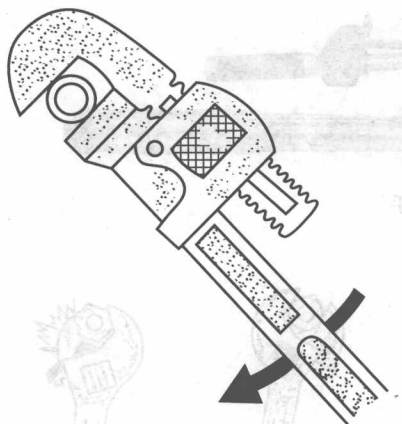


图 1-22 管子扳手使用方法

进行操作。

② 操作中工作人员应站在砂轮机正面稍侧位置，不能距砂轮机太远或过偏，不准使砂轮机侧面受力磨削，同时，不准使工件与砂轮撞击受冲击，以防砂轮破碎，确保生产安全。

③ 砂轮机应严格按额定（允许负载时间、功率）工作方式工作。

④ 砂轮机两砂轮磨损量应一致，直径差不得超过 20%，否则应更换新砂轮。

⑤ 砂轮机的防护罩和防护镜片应齐全完好，无防护镜片时，操作者应戴防护眼。

⑥ 砂轮机在使用中声音应正常，如发生尖叫声、嗡嗡声等其他杂音时，应停机检查，直至排出故障后方可使用。

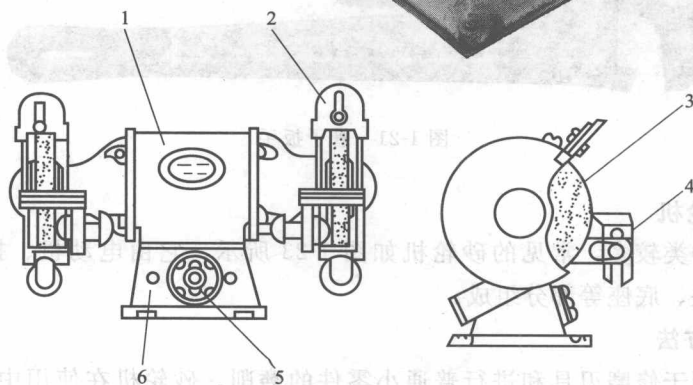
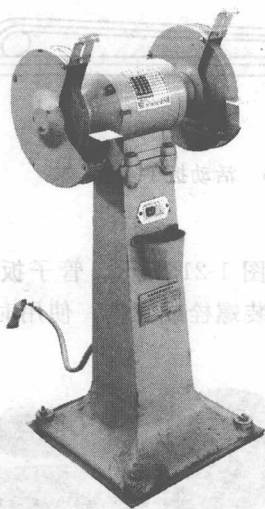


图 1-23 砂轮机

1—电动机；2—护罩；3—砂轮；4—砂轮架；5—开关；6—底座

2. 砂轮

砂轮特性用磨料、粒度、结合剂、硬度、组织、强度、形状及尺寸来表示。根据磨料磨具标准 (JB 1192—71) 规定, 砂轮特性以代号形式出现, 其书写顺序是: 磨料—粒度—硬度—结合剂—砂轮形状—尺寸, 其中结合剂代号与砂轮形状代号之间应以圆点隔开, 尺寸为外径—厚度—孔径。如 GB 60°2 及 A·P200×25×32。

(1) 磨料 砂轮中磨料材料称为磨料。常用磨料有刚玉类、碳化硅类和金刚石类。

① 刚玉类: 棕刚玉 (GZ) 用于磨一般钢料、硬青铜材料; 白刚玉 (GB) 用于磨淬硬钢、刀具等; 铬刚玉 (GG) 用于磨淬硬合金钢、量具及低粗糙度表面工件。

② 碳化硅类: 黑碳化硅 (TH) 用于磨铸铁、黄铜、铝、非金属材料等; 绿碳化硅 (TL) 用于磨硬质合金、陶瓷、玻璃等材料。

③ 金刚石类: 人造金刚石 (JR) 和天然金刚石 (JT) 用于磨高硬度脆性材料。

(2) 粒度 磨粒的粗细称粒度。磨粒的号数愈高愈细。粒度有 12°、14°、16°、20°、24°、30°、36°、46°、60°、70°、80°、100°、120°、150°、180°、240°、280°。12°~24° 用于磨钢锭、铸件毛刺、切断钢坯等; 36°~46° 用于一般机件磨削、粗磨刀具; 60°~100° 用于细磨机件和刀具; 120°~280° 用于精磨。

(3) 硬度 硬度的选用依磨削材料性质而定, 其选用参照表 1-1。磨削软材料应选用硬砂轮, 如磨未淬硬钢用 $ZR_2 \sim Z_2$ 的砂轮; 磨削硬材料, 应选用软砂轮, 如磨淬火的合金钢、高速钢可用 $R_2 \sim ZR_1$ 砂轮; 低粗糙度磨削, 一般采用中软硬度砂轮; 刃磨硬质合金刀具, 可选用 $R_2 \sim R_3$ 的绿碳化硅砂轮。

表 1-1 硬度等级代号

硬度等级		代号	硬度等级		代号
大级	小级		大级	小级	
超软	—	CR	中	中 1	Z_1
				中 2	Z_2
软	软 1	R_1	中硬	中硬 1	ZY_1
	软 2	R_2		中硬 2	ZY_2
	软 3	R_3		中硬 3	ZY_3
软	中软 1	ZR_1	超硬		CY
	中软 2	ZR_2		硬 1	Y_1
				硬 2	Y_2

第二节 划 线

一、划线概述

1. 划线定义

根据图样或实物的尺寸, 准确地在毛坯或工件已加工表面上划出加工界线, 这

种操作称为划线。

2. 划线作用

- ① 确定工件的加工余量,使机械加工有明确的尺寸界线。
- ② 便于复杂工件在机床上安装,可以按划线找正定位。
- ③ 能及时发现和处理不合格的毛坯,避免加工后造成损失。
- ④ 采用借料划线可以使误差不大的毛坯得到补救,使加工后的零件仍能符合要求。

划线是零件加工的重要工序之一,广泛应用于单件、小批生产及零件的修复工作。划线是各类钳工都应掌握的一项重要操作技术。

3. 划线种类

- ① 平面划线。在工件的一个表面上划线,称平面划线,如图 1-24 所示。
- ② 立体划线。在毛坯(或工件)的几个表面进行划线,称立体划线,如图 1-25 所示。

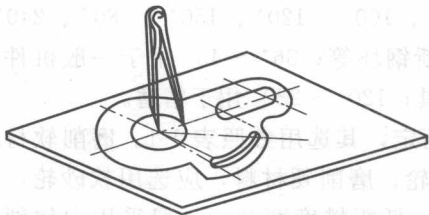


图 1-24 平面划线

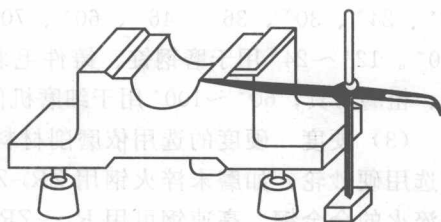


图 1-25 立体划线

4. 划线要求

划线要求划出的线条清晰均匀,重要的是要保证尺寸准确。划线发生错误或误差较大时,会造成工件报废。但由于划出的线条有一定的宽度,以及在使用划线工具和测量调整尺寸时难免产生误差,所以不可能绝对准确。一般划线精度能达到 $0.25 \sim 0.5\text{mm}$ 。因此,通常不能依靠划线直接确定加工时的最后尺寸,而必须在加工过程中,通过测量来保证尺寸的准确度。

二、划线工具

1. 划线工具种类

划线工具按用途分为以下四种:

- (1) 基准工具 作为划线的基准工具,包括平板(平台)、直尺、方箱、角铁(弯板)等。
- (2) 量具 测量工件尺寸、角度的工具。量具有钢板尺、高度尺、游标卡尺等;角度量具有万能角尺、直角尺等。
- (3) 绘划工具 用来在工件上划线的工具,有划针、划针盘、划规、划线游标高度尺、单脚规以及手锤、样冲等。
- (4) 夹持工具 用来夹持待划线工件的工具,包括垫铁、V形铁、C形夹头、