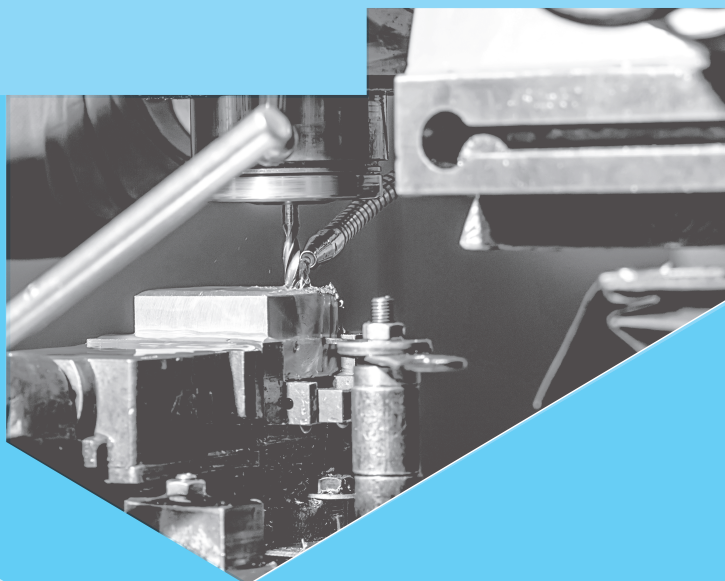


高等职业教育机电系列精品教材

钳工工艺与实训

QIANGONG GONGYI YU SHIXUN

主 编 朱会东
刘瑞己
副主编 习少华
刘颖辉
蓝日卫
夏 云
潘 虎
张文灼



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书共六个模块,内容包括常用量具、设备与工具的使用,钳工锯削、錾削、锉削工具使用与操作,钳工孔加工、螺纹加工、刮削工具使用与操作,钳工划线与工件加工,典型配合件的加工和钳工装配性操作。

本书可作为高职高专机械相关专业的教材,也可供相关从业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

钳工工艺与实训 / 朱会东, 刘瑞已主编. — 上海:
上海交通大学出版社, 2020(2023 重印)

ISBN 978-7-313-24062-0

I. ①钳… II. ①朱… ②刘… III. ①钳工—工艺学
—高等教育—教材 IV. ①TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 218820 号

钳工工艺与实训

QIANGONG GONGYI YU SHIXUN

主 编:朱会东 刘瑞已

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

印 制:三河市骏杰印刷有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

字 数:253 千字

版 次:2020 年 12 月第 1 版

书 号:ISBN 978-7-313-24062-0

定 价:39.80 元

地 址:上海市番禺路 951 号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:13.5

印 次:2023 年 8 月第 2 次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如您发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:010-88433760



随着现代科学技术的不断发展,现代机械制造业对钳工工种提出了更高的要求。钳工的分工越来越细,工作范围越来越广。但不管如何分工,钳工技能实训都是职业院校机械类技能实训的一门主要课程,是职业院校机械类及机械类相关专业学生必须掌握的基础理论知识和基本技能。其目的和任务是通过理论和实践教学,使学生掌握钳工操作中的各种基本技能,掌握钳工常用工、夹、量、刀具的使用及维护保养知识,以及钳工常用设备的使用及维护保养知识,初步掌握简单设备的装配技能,养成良好的安全文明生产习惯,并树立正确的质量意识。

本书始终贯穿“以职业标准为依据,以企业需求为导向,以职业能力为核心”的编写理念,依据国家职业标准,结合企业实际,反映岗位需求,突出新知识、新技术、新工艺、新方法,注重职业能力的培养。

本书的编写特色如下:

- (1) 编写结构模块化。本书按统一的模块化形式编写,强调以工作岗位所需职业能力的培养为核心,以保证职业能力培养目标能顺利实现。
- (2) 版面图表化。本书使用较多图表,使教材简洁明了、版面生动,可以增强学生的学习兴趣。
- (3) 结构新。本书以模块化方式组织教学内容,一种技能一个模块,各个模块相互独立,重点突出,主题鲜明,具有良好的弹性和拓展性,教师可根据教学需要自行安排教学内容,教与学自主性加强。
- (4) 方法精。本书特别注重对每种钳工技术操作的提炼和讲解,使学生能掌握操作方法和步骤,触类旁通。

本书将钳工的理论知识和基本技能训练有机地结合起来,用理论指导实践,用实践验证理论,真正做到学以致用。本书内容包括常用量具、设备与工具的使用,钳工锯削、錾削、锉削工具使用与操作,钳工孔加工、螺纹加工、刮削工具使用与操作,钳工划线与工件加工,典型配合件的加工,钳工装配性操作,以及附录部分钳工国家职业标准、中级钳工操作技能考核习题库。

本书由阜新高等专科学校朱会东、湖南工业职业技术学院刘瑞已任主编并负责统稿，潮汕职业技术学院习少华、哈尔滨华德学院刘颖辉、广西理工职业技术学院蓝日卫、扬州高等职业技术学校夏云、炎黄职业技术学院潘虎、河北工业职业技术学院张文灼任副主编。本书在编写过程中参考了同行的有关文献资料，编者在此对文献相关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中存在的疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者

模块一

1

常用量具、设备与工具的使用 1

- 任务一 钳工常用量具 1
- 任务二 钳工常用设备与工具 12
- 任务三 安全操作规程 18

模块二

2

钳工锯削、錾削、锉削工具使用与操作 24

- 任务一 工件锯削 24
- 任务二 工件錾削 31
- 任务三 工件锉削 41
- 任务四 极限尺寸的基本术语和定义 52

模块三

3

钳工孔加工、螺纹加工、刮削工具使用与操作 55

- 任务一 工件钻孔 55
- 任务二 工件攻丝 70
- 任务三 工件套丝 80
- 任务四 工件扩孔、铰孔 85
- 任务五 工件铰孔 91
- 任务六 工件刮削 96

模块四

4

钳工划线与工件加工 105

- 任务一 划线常用工、量具及用品的使用 105
- 任务二 基准线的划法 110
- 任务三 基本线条的划法 113
- 任务四 立体线条的划法 121
- 任务五 工件加工 124
- 任务六 工件研磨 129

模块五

5

典型配合件的加工135

任务一 阶梯型配合件的锉削加工 135

任务二 凹凸型配合件的锉削加工 140

任务三 V形开口配合件的锉削加工 144

任务四 六角开口配合件的锉削加工 148

任务五 梯形样板副的锉削加工 151

任务六 錾口小锤制作加工 153

模块六

6

钳工装配性操作158

任务一 连接件及其装配与拆卸 158

任务二 轴承及其装配与拆卸 181

附 录

.....199

附录一 钳工国家职业标准 199

附录二 中级钳工操作技能考核题库 205

参考文献209



模块一 常用量具、设备与工具的使用

【学习目标】

- ◎熟悉量具、设备与工具的性能与结构。
- ◎掌握钳工常用量具、设备与工具的正确使用方法。
- ◎熟悉钳工安全操作规程和各种设备安全操作规程。
- ◎掌握常用量具、设备与工具的日常保养与维护。



任务一 钳工常用量具

钳工在制作零件、检修设备、安装和调整装配工件中都需要使用量具来确保工作质量。没有量具，或者不懂得使用量具，就不可能保证加工、安装工作的顺利完成。因此，熟悉量具的性能与结构，掌握量具的正确使用方法是钳工的重要技能之一。

一、量具的分类

量具的种类有很多，根据其用途和特点不同，可分为通用量具、专用量具和标准量具 3 种类型。

(1) 通用量具。通用量具能对多种零件及多种尺寸进行测量。通用量具具有分度值，在测量范围内可测量出零件或产品形状、尺寸的具体数值。常见的通用量具有游标卡尺、千分尺、百分表和万能角度尺等。

(2) 专用量具。专用量具专为检验零件或产品某一尺寸是否处于规定的极限尺寸范围内。通常专用量具不能测量具体的尺寸，只能判断零件或产品的形状、尺寸是否合格。常见的专用量具有卡规、量规等。

(3) 标准量具。标准量具只能制成某一固定尺寸，通常用于校对和调整其他量具，也可以作为标准与被测件进行比较，如量块（平面平行量规）等。

二、常用量具的类型

钳工常用的量具有以下 8 种。

1. 钢直尺

钢直尺（见图 1-1）用于较准确的测量，由不锈钢制成，分为 150 mm、300 mm、500 mm 和 1 000 mm 4 种规格。

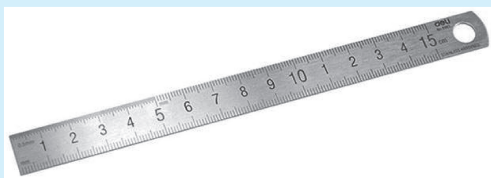


图 1-1 钢直尺

2. 游标卡尺

游标卡尺用于直接测量零件的外径、内径、长度、宽度、深度和孔距等，如图 1-2 所示。常用的游标卡尺按测量范围不同，有 0 ~ 125 mm、0 ~ 200 mm 和 0 ~ 300 mm 3 种规格。游标卡尺有 0.1 mm、0.05 mm 和 0.02 mm 3 种精度等级。

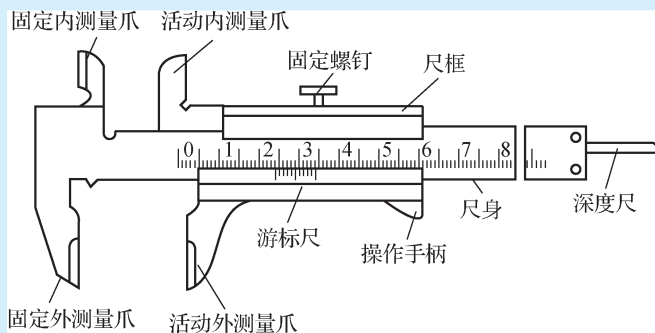


图 1-2 游标卡尺

3. 千分尺

千分尺用于精密测量外径，准确度可达 1/100 mm，如图 1-3 所示。

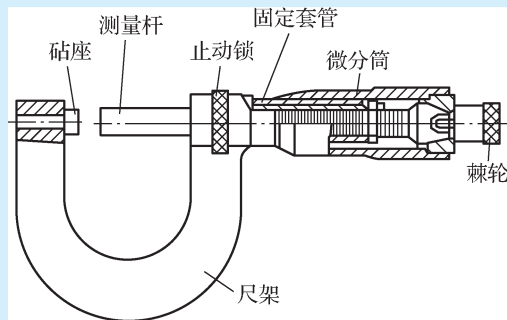


图 1-3 千分尺

4. 卡钳

外卡钳用来测量外圆，如图 1-4(a) 所示。内卡钳用来测量内圆，如图 1-4(b) 所示。

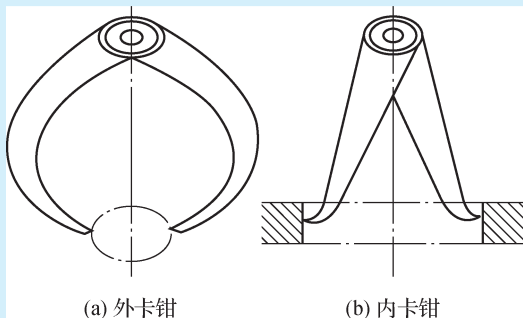


图 1-4 卡 钳

5. 万能角度尺

万能角度尺（见图 1-5）是用来测量工件或样板的内、外角度及进行角度划线的量具。其测量精度有 $2'$ 和 $5'$ 两种，测量范围为 $0^\circ \sim 320^\circ$ 。

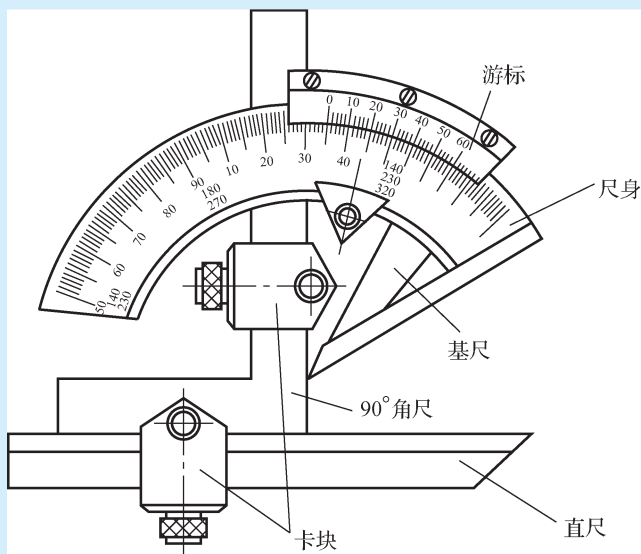


图 1-5 万 能 角 度 尺

6. 塞尺

塞尺用来检验两个结合面之间的间隙大小，钳工也常将工件放在标准平板上，然后用塞尺检测工件与平板之间的间隙来确定工件表面平面度误差。

塞尺具有两个平行的测量平面,如图 1-6 所示,其长度有 50 mm、100 mm 和 200 mm 3 种,厚度为 0.03 ~ 0.1 mm 的中间每片相隔 0.01 mm;厚度为 0.1 ~ 1 mm 的中间每片相隔 0.05 mm。

7. 百分表

百分表用于零件加工或机器装配、修理时检验尺寸精度和形状精度,其测量精度为 0.1 mm。按制造精度不同,百分表可分为 0 级 (IT6 ~ IT4)、1 级 (IT16 ~ IT6) 和 2 级 (IT16 ~ IT7)。当测量精度为 0.001 mm 和 0.005 mm 时,称其为千分表。

使用时,可将百分表安装在表架或磁性表座上,表架上的接头和伸缩杆可以调节百分表的上下、前后及左右位置,表架放在平板或某一平整位置上,如图 1-7 所示。



图 1-6 塞 尺

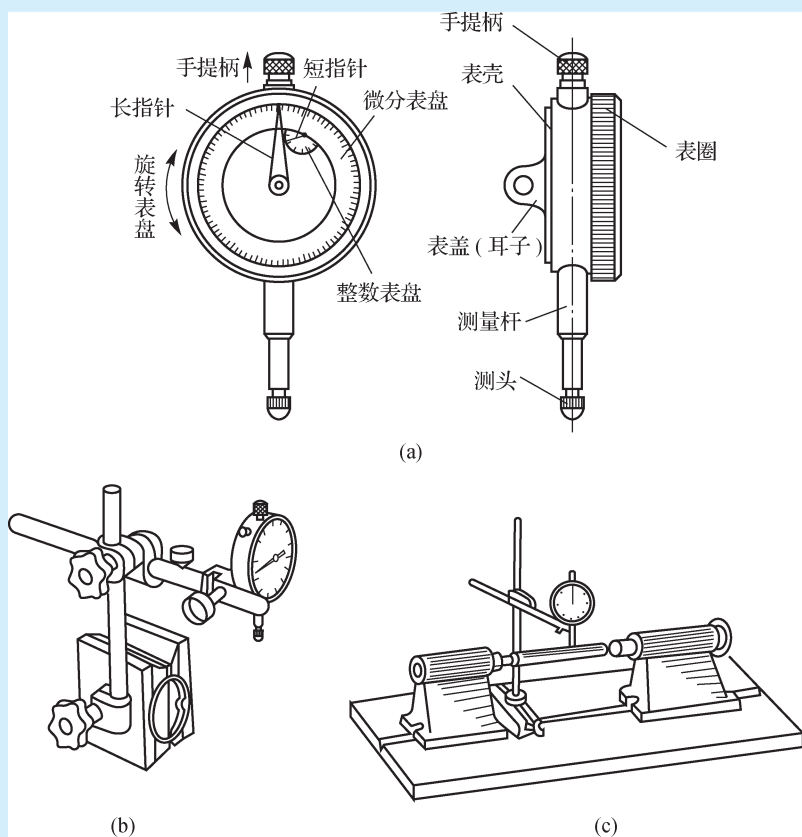


图 1-7 百 分 表

8. 水平仪

水平仪主要用来检验平面对水平或垂直位置的误差,也可用来检验机床导轨的直线度误差、机件的相互平行表面的平行度误差、相互垂直表面的垂直度误差以及机件上的倾斜角等。

水平仪有条形水平仪、框式水平仪和光学合像水平仪 3 种,钳工常用的是框式水平仪,如图 1-8 所示。框式水平仪由主体和水准器(封闭的玻璃管)组成,框架的测量面上刻有 V 形槽,便于测量圆柱形零件。

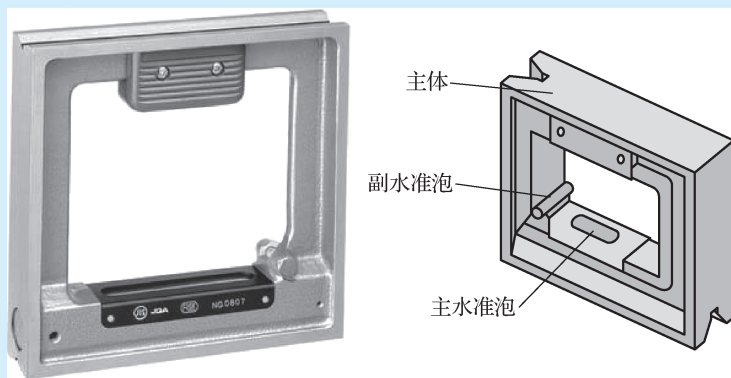


图 1-8 框式水平仪

三、常用量具的使用方法

(一) 用钢直尺测量工件

1. 检查钢直尺

检查刻度线、刻度端面、刻度侧面有无缺陷及弯曲,并用棉纱把钢直尺擦干净,如图 1-9 所示。

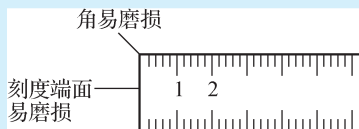


图 1-9 钢直尺的检查

2. 安放钢直尺

(1) 测量薄板长度时,将 V 形铁或角铁的平面与工件端面靠紧,钢直尺的刻度线端与 V 形铁贴紧,如图 1-10 所示。

(2) 测量圆棒长度时, 钢直尺要与工件轴线平行, 如图 1-11 所示。

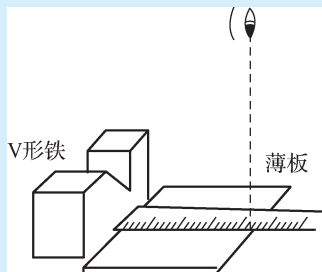


图 1-10 测量薄板长度

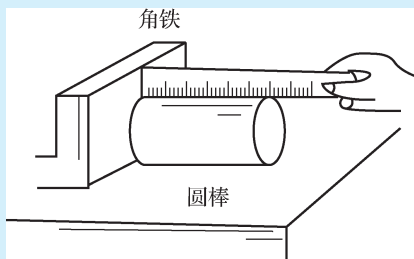


图 1-11 测量圆棒长度

(3) 测量高度时, 将钢直尺垂直于平台或平面上, 如图 1-12 所示。

3. 读数

从刻度线的正面正视刻度读出, 如图 1-10 和图 1-12 所示。

(二) 用游标卡尺测量工件

1. 检查游标卡尺

游标卡尺的检查如图 1-13 所示。

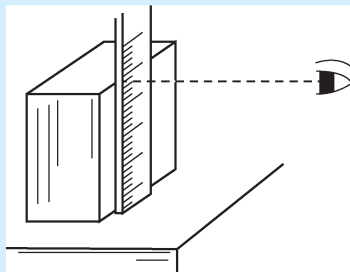


图 1-12 测量高度

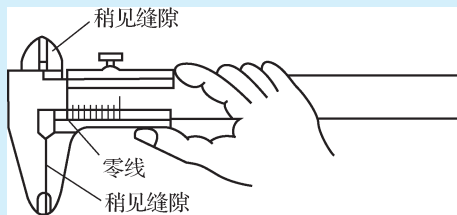


图 1-13 游标卡尺的检查

其具体步骤如下:

- (1) 松开固定螺钉。
- (2) 用棉纱将移动面与测量面擦干净, 并检查有无缺陷。
- (3) 将两卡爪合拢, 检查两测量面间有无缝隙。
- (4) 将两卡爪合拢后, 检查两零线是否对齐。

2. 夹住工件

用游标卡尺夹住工件, 如图 1-14 所示, 具体步骤如下:

- (1) 将工件置于稳定状态。
- (2) 左手拿主尺卡爪, 右手的拇指、食指拿副尺卡爪。

(3) 移动副尺卡爪, 把两测量面张开至比被测量工件的尺寸稍大。

(4) 主尺的测量面靠上被测工件, 右手的拇指推动副尺卡爪, 使两测量面与被测工件贴合。

(5) 对于小型工件, 可以用左手拿工件, 右手操作副尺卡爪, 如图 1-15 所示。

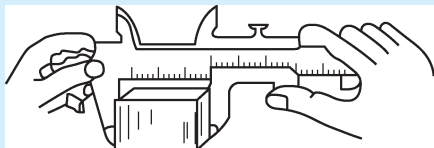


图 1-14 用游标卡尺夹住工件

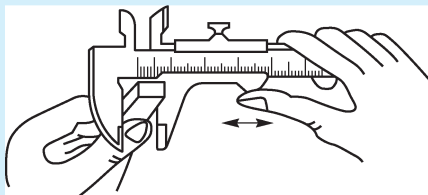


图 1-15 小型工件的夹持

3. 读数

(1) 夹住被测工件, 从刻度线的正面正视刻度读取数值。

(2) 若正视位置读数不便, 可旋转固定螺钉后, 将卡尺从工件上轻轻取下, 再读取数值。

(3) 游标卡尺读数时, 先读出尺身上的整数尺寸, 图 1-16 所示的整数为 27 mm ; 然后读出副尺与主尺上对齐刻度线处的小数, 图 1-16 所示的小数为 0.5 mm ; 最后将整数与小数相加, 即将 27 mm 与 0.5 mm 相加得 27.5 mm, 即游标卡尺测量的尺寸。

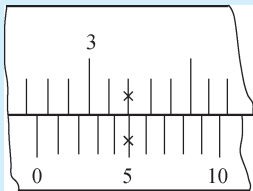


图 1-16 游标卡尺读数示例

(三) 用千分尺测量工件

1. 检查千分尺

(1) 松开止动锁。

(2) 用棉纱将移动面与测量面擦干净, 并检查有无缺陷。

(3) 转动棘轮, 检查测量杆转动的情况是否正常。

(4) 将棘轮转至打滑为止, 使两测量面贴合, 检查零线位置, 如图 1-17 (a) 所示。

(5) 对于 25 ~ 50 mm 以上的千分尺, 应将校对棒或量块夹在两测量面间进行检查, 如图 1-17 (b) 所示。

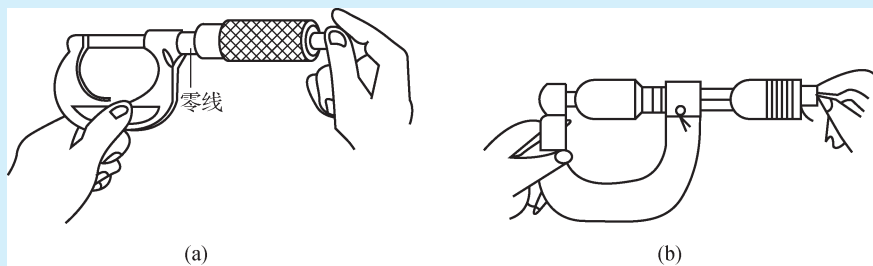


图 1-17 检查千分尺

2. 夹住工件

- (1) 将工件置于稳定状态。
- (2) 左手拿尺架，右手转动微分筒，使开度比被测量工件的尺寸稍大。
- (3) 将工件置于两测量面之间，使其与被测工件贴合。
- (4) 将棘轮转至打滑为止。

3. 读数

- (1) 夹住被测工件，从刻度线的正面正视刻度读取数值。
- (2) 如不能直接读数，可固定止动锁，使测量杆固定，再轻轻取下，读取刻度值。
- (3) 千分尺读数时，先读出固定套管上的尺寸，图 1-18 所示的尺寸为 38.5 mm；再读出微分筒上的尺寸，图 1-18 所示的尺寸为 0.290 mm；最后把两个读数相加即得到实测尺寸为 38.790 mm，即千分尺测量的尺寸。

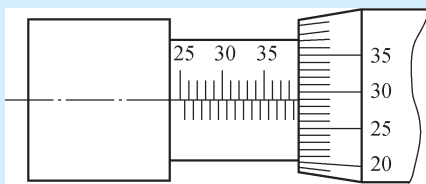


图 1-18 千分尺的读数示例

(四) 塞尺的使用方法

塞尺用于检验两个结合面之间间隙的大小。使用塞尺时，应根据间隙的大小选择塞尺的片数，一片或数片重叠在一起插入间隙内。使用时要注意保护厚度小的塞尺，因为厚度小的塞尺很薄，容易弯曲和折断，插入时不能用力过大。塞尺使用后，应将尺身擦拭干净，并及时收放进保护板内。

（五）百分表的使用方法

百分表用于检验机床精度，以及测量工件的尺寸、形状和位置误差。百分表使用时要固定在表座上。

百分表分度值为 0.01 mm ，其标尺标记原理如下：当测杆上升 1 mm 时，百分表的长指针正好转动一周，因为在百分表的刻度盘上印制有 100 个等分格，所以长指针每转一格，则测杆移动 0.01 mm 。

使用百分表的注意事项如下：

- （1）使用百分表时，必须把它可靠固定在夹持架上。
- （2）测量前，检查百分表刻度盘和指针有无松动现象。
- （3）测量前，检查百分表指针是否对准零线，如果未对齐要及时调整。
- （4）测量时，测杆应与工件表面垂直。测量柱体时，测杆应对准柱体轴线。
- （5）测量时，测杆应有 $0.3 \sim 1\text{ mm}$ 的压缩量，保持一定的初始测力，以免测量不准或不能测量。

（六）水平仪的使用方法

水平仪用于测量小角度，如测量平面对水平面或竖直面位置偏差，它是机械设备安装、调试和精度检验的常用量具之一。

框式水平仪由主体、主水准泡和副水准泡（横水准器）组成。框式水平仪的精度与标尺标记原理如下：框式水平仪的精度是以气泡偏移一格时，被测平面在 1 m 长度内的高度差来表示的。例如，水平仪气泡偏移一格，平面在 1 m 长度内的高度差为 0.02 mm ，则水平仪的精度就是 $0.02/1\ 000$ 。

水平仪的公差等级如表 1-1 所示。

表 1-1 水平仪的公差等级

公差等级	I	II	III	IV
气泡移动一格时的倾斜角度 / ($^{\circ}$)	4 ~ 10	12 ~ 20	25 ~ 41	52 ~ 62
气泡移动一格时 1 m 内的倾斜高度差 / mm	0.02 ~ 0.05	0.06 ~ 0.10	0.12 ~ 0.20	0.25 ~ 0.30

1. 框式水平仪的读数方法

（1）直接读数法。水准泡在中间位置时读作零，以零线为基准，气泡向任意一端偏离零线的格数就是实际偏差的格数。一般在测量中都是由左向右进行测量，把气泡向右移动作为“+”，反之则为“-”。图 1-19 所示水准泡的标尺示值为 +2 格偏差。

（2）间接读数法。当水准泡静止时，读出气泡两端各自偏离零线的格数，然后将两格数相加除以 2，所得的平均值即为标尺示值。

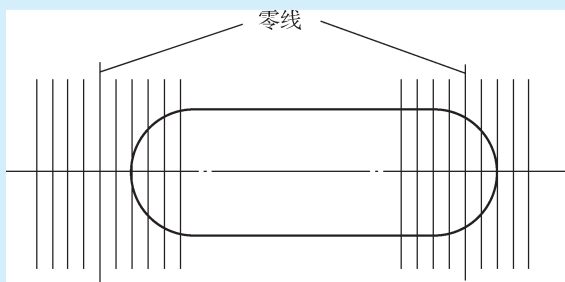


图 1-19 水准泡的标尺示值

2. 零值的调整方法

首先将水平仪的底工作面与检验平板或被测表面接触，读取第一次读数；然后在原地旋转水平仪 180° ，读取第二次读数；两次读数的代数差的 $1/2$ 为水平仪零值误差。

3. 水平仪使用注意事项

(1) 普通水平仪的零值正确与否是相对的，只要水平仪的气泡在中间位置，就表明零值正确。

(2) 测量时，一定要等气泡稳定不动后再读数。

(3) 由于间接读数法不受温度影响，因而读数时尽量用间接读数法，这样可以使所读数值更准确。

四、量具的选用与保养

(一) 量具的选用原则

量具的选用原则如下：

(1) 待测工件批量大时，应选择专用量具和检验夹具；反之，选择通用量具。

(2) 结构复杂且重量大的工件，可将量具放在工件上进行测量；轻小、简单的工件，可将工件放到量具上进行测量。

(3) 量具的测量范围、示值范围、分度值等应以能满足工件尺寸大小、图样中技术要求为准。

(4) 工件的公差小，所选量具的精度要高；反之，所选量具的精度低。

(二) 量具的选用方法

合理选择测量工具和测量方法是获得正确测量结果、提高产品质量的重要保证。在测量中，若测量工具和测量方法选用不当，有时甚至会把合格品误认为是废品，或把废品当作合格品，或损坏量具。

由于量具本身存在误差等原因，测量工件所得到的尺寸往往与工件的实际尺寸不完全相同，这种测量数值与实际数值之差称为测量误差。不管选用哪一种量具进行测量，

都存在一定的测量误差,但是误差的数值并不一定对工件的使用都有很大的影响。例如,在测量铸件毛坯时,0.5 ~ 1 mm 的误差对铸件尺寸根本没有多大影响,因此选用钢直尺和卡钳就足够了。但是,当测量精度要求为百分之几甚至千分之几毫米的工件时,就不能用钢直尺和卡钳了,因为这种量具本身的误差就超过了工件的允许误差。

因此,选用量具时,不仅要知道工件所要求的精度,而且要知道量具的测量精度,量具的测量精度要保证工件的精度。

选用量具时,应考虑以下几点:

- (1) 钢直尺的测量精度为 0.25 ~ 1 mm,可用于测量工件的长度、宽度和厚度等。
- (2) 游标卡尺的测量精度为 0.1 ~ 0.02 mm,但测量费时较多。
- (3) 千分尺的测量精度为 0.01 mm,但使用时必须注意温度对它的影响和测量力的大小。
- (4) 用百分表测量时,精度可达到 0.001 mm,但其应装夹在表架上,调整和测量比较烦琐。
- (5) 量块的测量精度可达到 0.001 mm,但使用时对操作者的技术要求较高。

除量具本身的制造误差外,还有量具在使用过程中由于磨损、碰伤、变形而产生的误差。另外,温度、照明、测量者的视力、工件与仪表的安装地点和相对位置也可能产生误差,都会影响测量精度。因此,在选用量具时,以上因素必须给予适当的考虑。

(三) 量具的保养

量具的使用和保养直接关系着它的寿命和测量精度。因此,在使用和保管量具时,必须做到以下几点:

- (1) 量具在使用前后,必须用清洁棉纱擦干净。
- (2) 不准在机器开动时用量具测量工件。
- (3) 测量时,不能用力过大或过猛。
- (4) 不能用精密量具测量粗糙毛坯和生锈的工件。
- (5) 精密量具不能测量温度过高的工件。
- (6) 不能使用脏油对量具进行清洗或注油。
- (7) 不要用手摸量具的测量面,因为手上有汗或其他脏物,会使测量面锈蚀。
- (8) 禁止将量具与其他工具混放,以免碰伤。
- (9) 量具的存放地点要求清洁、干燥、无振动、无腐蚀性气体。不要把量具放在高温或低温处,也不要量具放在磁场旁,以免被磁化后造成测量误差。
- (10) 普通量具用完后,应整齐地放在柜中或木架的固定地方。
- (11) 精密量具用完后,应擦净、涂油,放在专用盒子内。
- (12) 所有量具应严防受潮,以免生锈。

任务二 钳工常用设备与工具

一、钳工常用设备

钳工的常用设备有以下 5 种。

1. 钳桌

(1) 钳桌用来安装台虎钳, 放置各种工具和工件, 如图 1-20 所示。

(2) 钳桌分为钢结构和木结构的, 钳桌面覆盖铁皮, 其高度为 800 ~ 900 mm, 长度和宽度可随工作的需要而定。

2. 台虎钳

台虎钳(见图 1-21)安装在钳桌边缘上, 用来夹持工件。在夹紧工件时, 只允许依靠手的力量来扳动手柄, 不能用锤子敲击手柄或套上长管子扳动手柄, 以免丝杠、螺母或钳身等损坏。不允许在活动钳身的平滑平面上进行敲击作业。丝杠、螺母和其他活动表面上要经常加油并保持清洁。



图 1-20 钳 桌



图 1-21 台 虎 钳

3. 砂轮机

砂轮机是用来磨钳工刀具、工具的常用设备, 如图 1-22 所示。其由砂轮、电动机、砂轮机座、托架和防护罩等组成。

4. 台式钻床

台式钻床简称台钻, 它小巧灵活, 使用方便, 结构简单, 主要用于加工小型工件上

的直径不大于 12 mm 的各种小孔,如图 1-23 所示。钻孔时只要拨动进给手柄使主轴上下移动,就可实现进给和退刀。



图 1-22 砂轮机



图 1-23 台式钻床

5. 摇臂钻床

摇臂钻床如图 1-24 所示。操作时能很方便地调整刀具的位置,以对准被加工孔的中心,而不需移动工件来进行加工。它适用于一些笨重的大工件及多孔工件的孔加工。

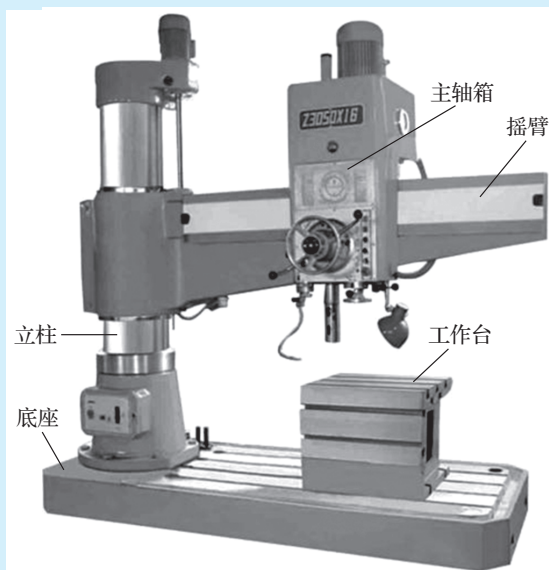


图 1-24 摇臂钻床

二、钳工常用工具

钳工的常用工具有以下 4 种。

1. 手锤

手锤分为硬头锤（八角锤、圆头锤、羊角锤、钳工锤）和软头锤（木锤、橡皮锤）两种，如图 1-25 所示。一般硬头锤为钢制品，软头锤用铜、塑料、铅、木材等制成。

手锤的软硬要根据工件材料及加工类型来选择。例如，錾削时使用硬头锤，而装配和调整时一般使用软头锤。



图 1-25 手 锤

2. 旋具

旋具分为一字头旋具、十字头旋具和曲柄旋具，主要用于旋紧或松脱螺钉，如图 1-26 所示。

一字头旋具的使用宽度如图 1-27 所示，要根据螺钉的尺寸选择旋具的刀口宽度，否则易损坏旋具或螺钉。



图 1-26 旋具



图 1-27 一字头旋具的使用宽度

3. 扳手

扳手主要用于旋紧或松脱螺栓和螺母等零部件，主要类型包括呆扳手、梅花扳手、活动扳手、扭力扳手、钩形扳手、套筒扳手、内六角扳手、板牙铰杠、丝锥铰手和管子钳等，如图 1-28 所示。作业时根据工作性质使用合适的扳手，尽量使用呆扳手，少用活动扳手。





图 1-28 扳 手

4. 手钳

手钳主要用来夹持工件，主要类型包括鱼嘴钳、水泵钳、尖嘴钳、斜口钳、鸭嘴钳、克丝钳、大力钳和 C 形钳口大力钳等，如图 1-29 所示。



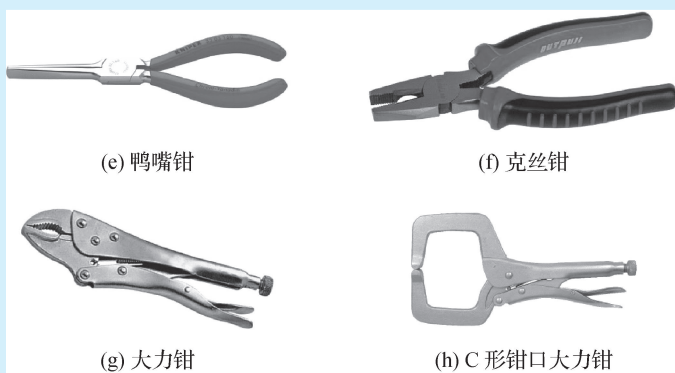


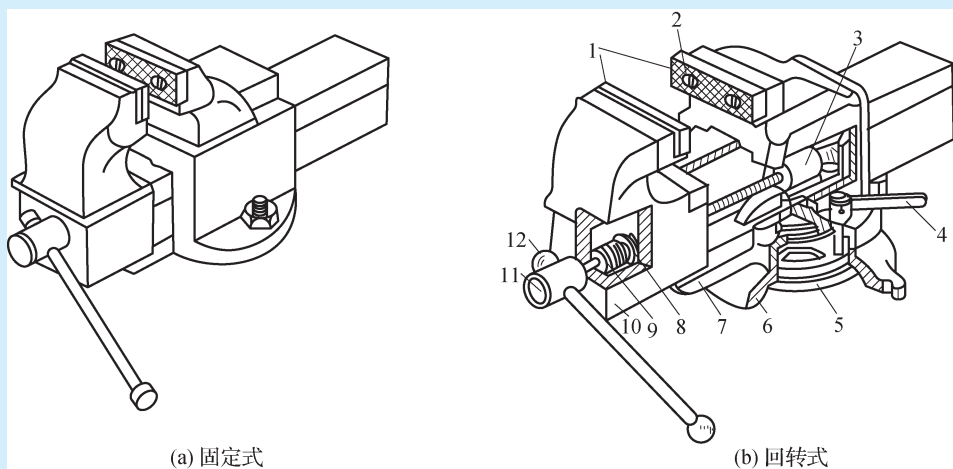
图 1-29 手 钳

三、台虎钳的类型与保养

(一) 台虎钳类型

台虎钳是用来夹持工件的通用夹具，其规格用钳口宽度来表示，常用规格有 100 mm、125 mm 和 150 mm 等。

台虎钳有固定式和回转式两种结构类型，如图 1-30 所示。



1—钳口；2—螺钉；3—螺母；4—手柄（2个）；5—夹紧盘；6—转盘座；7—固定钳身；
8—挡圈；9—弹簧；10—活动钳身；11—丝杠；12—丝杠手柄。

图 1-30 台 虎 钳

在钳桌上安装台虎钳时，必须使固定钳身的工作面处于钳桌边缘以外，以保证夹持长条形工件时，工件的下端不受钳桌边缘的阻碍。

需要注意的是：回转式台虎钳比固定式台虎钳多了一个底座，工作时钳身可在底座上回转；回转式台虎钳使用方便、应用范围广，可满足不同方位的加工需要；台虎钳上的所有手柄只能用手扳动而不宜使用其他工具助力。

（二）台虎钳的日常保养

一般情况下，台虎钳在保养时需要进行拆卸和安装操作。

1. 拆卸台虎钳

（1）在图 1-30 所示的台虎钳上，逆时针转动丝杠手柄 12，拆下活动钳身 10。

注意：当活动钳身 10 移至边缘位置时，需用手托住其底部，防止突然掉落而造成损坏或砸伤人员。

（2）拆去螺母 3 上的紧固螺钉，卸下螺母 3。

（3）逆时针转动两个手柄 4，拆下固定钳身 7。

2. 清洁保养台虎钳

（1）清除台虎钳各部件上的金属碎屑和油污，清洁的主要部件有固定钳身 7、螺母 3、丝杠 11 等。

（2）检查各部件。检查挡圈 8 和弹簧 9 是否固定可靠，钳口螺钉是否松动，丝杠 11 和螺母 3 有无过度磨损，螺母 3 的紧固螺钉是否变形或有裂纹，铸铁部件是否有裂纹。

注意：若发现部件有以上情况，该台虎钳应立即停止使用，并及时更换或调整部件，待维护与调整完成并验收合格后，才能继续使用。

（3）保养各部件。在螺母 3 的孔内涂适量黄油，在钢件上涂防锈油。

3. 组装台虎钳

（1）将固定钳身 7 置于转盘座 6 上，使固定钳身 7 上的左右两孔分别对准夹紧盘 5 上的螺孔，然后插入两个手柄 4 并顺时针旋转，将固定钳身 7 固定。

（2）装入螺母 3 上的紧固螺钉并旋紧，安装螺母 3。

（3）将活动钳身 10 推入固定钳身 7 中，使丝杠 11 对准螺母 3 上的螺孔，然后顺时针转动丝杠手柄 12，完成活动钳身 10 的安装。

注意：当将活动钳身 10 推入固定钳身 7 中时，需用手托住其底部，防止突然掉落而造成损坏或砸伤人员。



任务三 安全操作规程

一、钳工安全操作规程

钳工安全操作规程如下：

(1) 虎钳应用螺栓紧固在钳桌上,当夹紧工件时,工件应夹在钳口的中心,不得用力过猛。夹紧手柄不得用锤或其他物件击打,不得在手柄上加套管或用脚蹬。应经常检查和复紧工件。所夹工件不得超过钳口最大行程的 $2/3$ 。

(2) 在同一工作台两边的虎钳上凿、铲物件时,中间应设防护网,单面工作台要一面靠墙放置。

(3) 使用手锤、大锤时严禁戴手套,手和锤柄均不得有油污,甩锤方向附近不得有人停留。

(4) 锤柄应采用胡桃木、檀木或蜡木等,不得有虫蛀、节疤、裂纹。锤的端头内要用楔铁楔牢,使用中应经常检查,发现木柄有裂纹必须更换。

(5) 使用锉刀、刮刀、錾子、扁铲等工具时,不得用力过猛;錾子或扁铲有卷边、毛刺或裂纹时,必须予以修整。凿削时,凿子、錾子或扁铲不宜握得过紧,操作中凿削方向不得有人。

(6) 使用钢锯锯削工件时,工件应夹紧,用力要均匀,工件将要被锯断时,用手或支架托住。

(7) 使用喷灯烘烤机件时,应注意火焰的喷射方向,周围环境不得有易燃、易爆物品。

(8) 砂轮机必须安装钢板防护罩,操作砂轮机时,严禁站在砂轮机的直径方向操作,并戴防护眼镜。磨削工件时,应缓慢接近,不要猛烈碰撞,砂轮与托架之间的间隙以 3 mm 为宜。不得在砂轮上磨铜、铅、铝、木材等软金属和非金属物件。更换砂轮时应切断电源,装好试运转确认无误后才可使用。

(9) 操作钻床时严禁戴手套,袖口应扎紧;长发者必须戴工作帽,并将头发挽入帽内。小型工件钻孔时应使用平口钳或压板压住,严禁用手直接握持工件。钻孔时铁屑不得卷得过长,清除铁屑应用钩子或刷子,严禁用手直接清除。钻孔时要选择适当的冷却剂冷却钻头。离开钻床时必须切断电源,锁好电气箱门。

(10) 操作手电钻、风钻等钻具钻孔时,钻头与工件必须垂直,用力不宜过大,人体和手不得摆动;孔将被钻通时应减小压力,以防钻头扭断。

(11) 使用扳手时,扳口尺寸应与螺帽尺寸相符,不得在扳手的开口中加垫片,应将扳手口靠紧螺母或螺钉。扳手在每次扳动前,应将活动钳口收紧,先用力扳一下,试其紧固程度,然后将身体靠在一个固定的支撑物上或双脚分开站稳,再用力扳动扳手。高处作业时,应使用呆扳手或梅花扳手,若用活扳手,必须用绳子拴牢,操作人员必须站在安全可靠的位置,系好安全带。使用套筒扳手时,扳手套上螺母或螺钉后不得晃动,并应把扳手放到底。螺母或螺钉上有毛刺时应进行处理,不得用手锤等物将扳手敲入。扳手不能用套管接长手柄,不能用扳手拧扳手,不能将扳手当手锤使用。

(12) 设备安装前开箱检查清点时,必须清除箱顶上的灰尘、泥土和其他物件。拆除

的箱板应及时清理并码放于指定地点。拆箱后未正式安装的设备必须用垫物垫平、垫实、垫稳。

(13) 安装天车轨道和天车时, 首先应会同有关人员检查验收用于安装的手脚手架是否符合要求, 合格后才可使用。从事天车轨道和天车工作的操作人员, 应携带工具袋, 将随身携带的工具和零星材料放入工具袋内。不能随身携带工具袋时, 可将工具和材料装入袋中, 用绳索起吊运送, 严禁上下抛掷递送。严禁在天车的轨道上行走或操作。

(14) 检查设备内部时, 应使用安全行灯或手电筒照明, 严禁使用明火取光照明。

(15) 设备搬运过程中, 若未取放垫板, 手指应放在垫铁的两侧, 严禁放在垫铁的上、下方。垫铁必须垫平、垫实、垫稳, 对头重脚轻的设备或容易倾倒的设备, 必须采取可靠的安全措施, 垫实撑牢, 并应设防护栏和标志牌。

(16) 拆卸的设备部件应放置平稳, 装配时严禁把手插入连接面或探摸螺栓孔。

(17) 在吊车、倒链吊起的部件下进行检测、清洗或组装时, 应将链子打结, 并且用预先准备的道木或支架垫平、垫稳, 确认安全无误后, 方可进行操作。

(18) 设备清洗、脱脂的场地必须通风良好, 严禁烟火, 并设置警示牌。若用煤油或汽油做清洗剂, 加温后油温不得超过 $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。不得用火焰直接对盛煤油的容器加热(中间必须用铁板隔开)。用热机油做清洗剂时, 油温不得超过 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。清洗用过的棉纱、布头、油纸等要集中收集在金属容器内, 不得随意乱扔。

(19) 设备安装试运转时, 必须按照试运转的安全技术措施方案执行。有条件时应先用人力盘动; 对无法用人力盘动的大设备, 可使用机械盘动, 但必须确认无误后, 方可加上动力源, 从低速到高速, 从轻载到满负荷, 缓慢谨慎地逐步加载, 并应做好试运转的各项记录。在试运转前, 应对安全防护装置做可靠性试验。试运转区域应设明显标志, 非操作人员不得进入。

(20) 量具在使用时不能与工具或工件混放在一起, 应放在量具盒上或放在专用的板架上。量具每天使用完毕后应擦拭干净, 并放入专用盒中。

二、台虎钳安全操作规程

台虎钳安全操作规程如下:

- (1) 工作前要穿戴好劳动保护用品。
- (2) 使用前应检查台虎钳各部位。
- (3) 工作中应注意周围人员及自身安全, 防止铁屑飞溅伤人。
- (4) 台虎钳必须牢固地固定在钳桌上, 使用前或使用过程中调整角度后应检查螺栓、螺母是否旋紧, 工作时应保证钳身无松动。
- (5) 使用台虎钳装夹工件, 要牢固、平稳, 装夹小工件时须防止钳口夹伤手指, 装夹重工件时必须用支柱或铁片垫稳, 人要站在安全位置。

(6) 所夹工件不得超过钳口最大行程的 $2/3$ ，夹紧工件时只能用手的力量扳紧手柄，不允许用锤击打手柄或用套上长管的方法扳紧手柄。

(7) 在进行强力作业时，应使力量朝向固定钳身，防止增加丝杠和螺母的受力，防止损坏螺母。

(8) 在活动钳身的光洁平面上不能进行敲击，以免它与固定好的钳身发生松动。

(9) 锉削时，工件的表面应高于钳口面，不得用钳口面作基准面来加工平面，以免锉刀磨损和台虎钳损坏。

(10) 松、紧台虎钳时应扶住工件，防止工件跌落伤人、伤物，丝杠、螺母和其他活动表面应加油润滑和防锈。

(11) 工作结束后清理台虎钳台身及周边，尤其是废工件和铁屑等。

三、砂轮机安全操作规程

砂轮机安全操作规程如下：

(1) 砂轮机要有专人负责，经常检查，以保证其能正常运转。

(2) 更换新砂轮时，应切断总电源，检查砂轮片是否有裂纹，若肉眼不易辨别，可用坚固的线把砂轮吊起，再用一根木头轻轻敲击、静听其声。若是金属声，则砂轮片合格；若是哑声，则砂轮片有裂纹。

(3) 砂轮机必须有牢固合适的砂轮罩，托架距砂轮不得超过 5 mm ，否则不得使用。

(4) 安装砂轮时，螺母拧得不能过松或过紧，使用前应检查螺母是否松动。

(5) 砂轮安装好后，一定要空转试验 $2 \sim 3\text{ min}$ ，看其运转是否平衡，保护装置是否妥善可靠。测试运转时，应安排两名工作人员，其中一人站在砂轮侧面开动砂轮，若有异常，另一人在配电柜处立即切断电源，以防发生事故。

(6) 砂轮机使用者要戴防护眼镜，不得正对砂轮，而应站在侧面。使用砂轮机时，不准戴手套，严禁使用棉纱等物包裹刀具。

(7) 使用前，应检查砂轮是否完好（不应有裂痕、裂纹或伤口），砂轮轴是否安装牢固、可靠，砂轮机与防护罩之间有无杂物，砂轮机是否符合安全要求。确认无问题时再启动砂轮机。

(8) 启动砂轮机时，必须在转速稳定后方可磨削，磨削刀具时操作者应站在砂轮的侧面，不可正对砂轮，以防砂轮片破碎飞出伤人。

(9) 禁止两人同时使用同一块砂轮，更不准在砂轮的侧面磨削，严禁在磨削时嬉笑与打闹。

(10) 磨削时操作者的站立位置应与砂轮机成一夹角，且接触压力要均匀，严禁撞击砂轮，以免砂轮碎裂。砂轮只限于磨刀具，不得磨削笨重的物料、薄铁板、软质材料（铝、铜等）和木制品。

(11) 磨刃时刀具应略高于砂轮中心位置，不得用力过猛，以防滑脱伤手。

- (12) 砂轮不准沾水,要经常保持干燥,以防湿水后失去平衡,发生事故。
- (13) 不允许在砂轮机上磨削较大或较长的物体,防止砂轮震碎,飞出伤人。
- (14) 不得单手持工件进行磨削,防止脱落在防护罩内卡破砂轮。
- (15) 必须经常修整砂轮磨削面,当发现工件严重跳动时,应及时用金刚石笔进行修整。
- (16) 砂轮已磨薄、磨小或磨损严重时不准使用,应及时更换,保证安全。
- (17) 磨削完毕应关闭电源,不要让砂轮机空转,同时应经常清除防护罩内的积尘,并定期检修、更换主轴润滑油脂。

四、台式钻床安全操作规程

台式钻床安全操作规程如下:

- (1) 操作人员操作前必须熟悉台式钻床的性能、用途及操作注意事项,新手严禁单独上机操作。
- (2) 操作人员操作时要穿适当的衣服,不准戴手套。
- (3) 操作前先启动吸尘系统。
- (4) 开机前先检查铭牌上的电压和频率是否与电源电压和频率一致。
- (5) 台式钻床电源插头、插座上的各触脚应可靠,无松动和接触不良现象。
- (6) 电线要远离高温、油污、尖锐边缘,台式钻床要接地线,切勿用力猛拉插座上的电源线。
- (7) 当发生事故时,应立即切断电源,再进行维修。
- (8) 台式钻床在工作或检修时,工作场地周围要装上防护罩。
- (9) 保持工作区内干净整洁,不要在杂乱、潮湿、光线微弱、易燃易爆的场所使用台式钻床。操作人员头发不宜过长,以免操作时被卷入。
- (10) 不要进行超出最大切削能力的工作,避免台式钻床超负荷工作。
- (11) 不要在酒后或疲劳状态下操作机器,保持台式钻床竖直向上,切勿颠覆倾倒。
- (12) 定期保养台式钻床,操持钻头锐度,切削时注意添加切削液。
- (13) 使用前认真检查易损部件,以便及时修理或更换。
- (14) 钻直径较大的孔时,应用低速进行切削。
- (15) 台式钻床工作前必须锁紧应该锁紧的手柄,工件应夹紧。
- (16) 操作人员因事要离开岗位时必须先关机,杜绝在操作中与人交谈。
- (17) 台式钻床运转异常时,应立即停机交专业人员检修,检修时确保电源断开。
- (18) 下班前必须把机器周围的铁屑清理干净,电动机上不准积存铁屑,并且做好设备的日常保养工作。
- (19) 台式钻床为专人专用机械,非操作人员严禁开机操作。

练习与思考

1. 钳工常用的量具有哪些？使用中如何选用？
2. 量具是如何分类的？
3. 量具的选择有哪些原则？
4. 简述如何用游标卡尺测量工件。
5. 简述如何用千分尺测量工件。
6. 简述钳工常用的设备有哪些，作用是什么。
7. 简述钳工的安全操作规程。
8. 简述砂轮机安全操作规程。