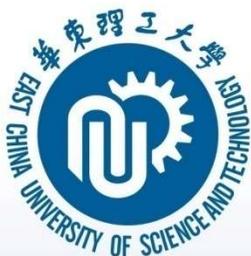


# 工程基本制造训练



# 钳工

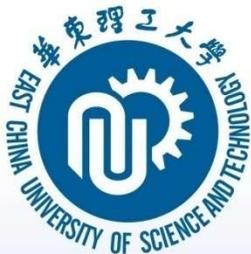
华东理工大学  
工训中心



# 课程内容

- 一、钳工概念
- 二、常用设备
- 三、锉削
- 四、测量
- 五、小锤头的制作





# 钳工概念

钳工：

是一种以手工操作为主的切削加工方法。加工形式灵活，主要用于形状复杂、精度要求高的零件。

缺点是生产效率低，劳动强度大。





# 常用工具和设备

- 1、台虎钳    2、锉刀    3、手工锯    4、钻床

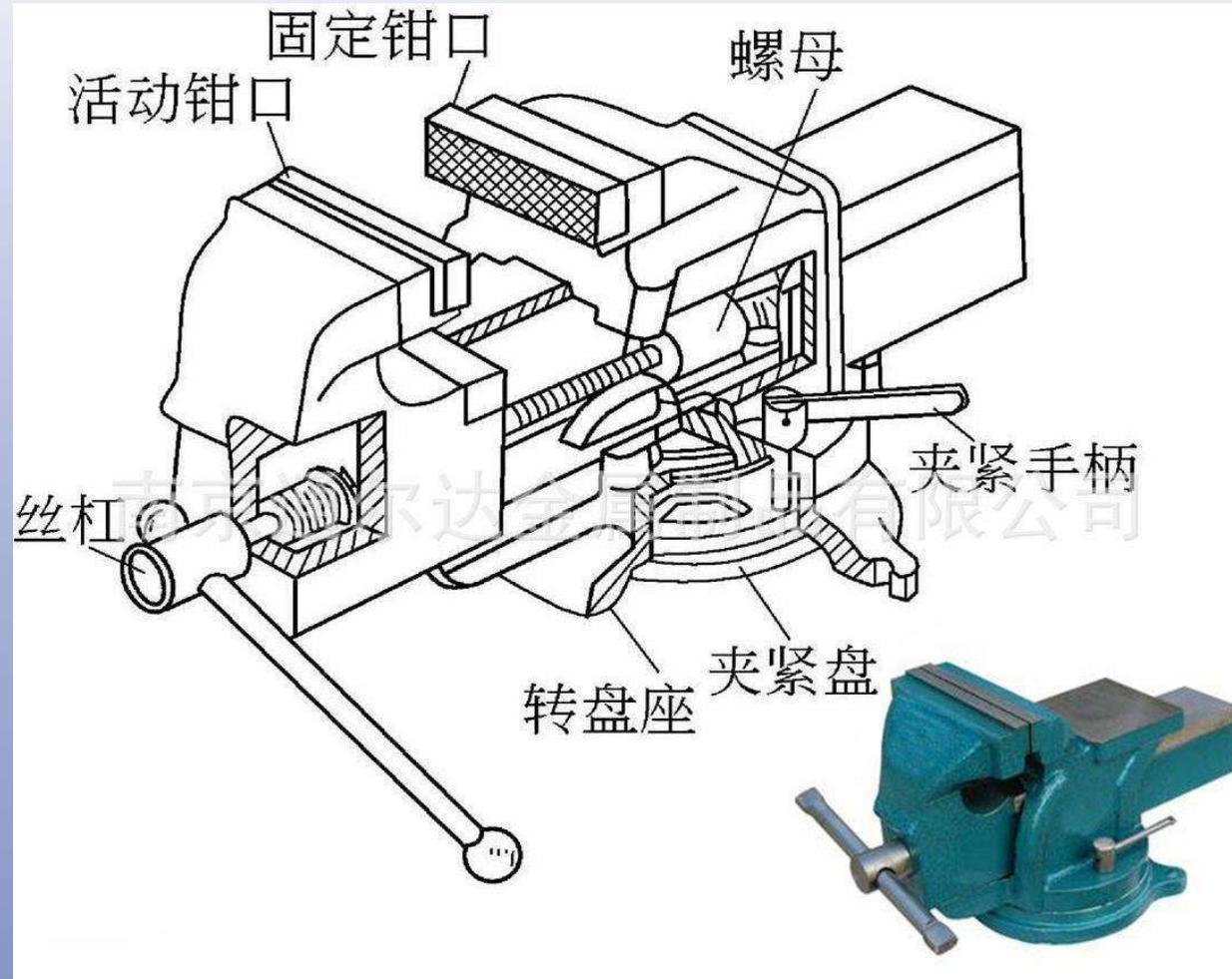


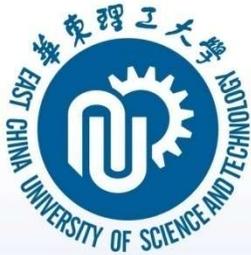


# 1、台虎钳

台虎钳：

是用来夹持  
工件的通用  
夹具。





# 零件的装夹

- 1、松开两侧的夹紧手柄，转动调整好台虎钳位置后，再锁紧手柄，保持虎钳固定不动。
- 2、摇动光杆手柄，将钳口前后分开。当面对虎钳站立时，顺时针转动光杆手柄，两钳口闭合，为夹紧零件，反之逆时针转动为松开。
- 3、夹紧工件时要松紧适当，只能用手转动手柄，不得借助其它工具加力夹紧。
- 4、需要锉削的表面应高于钳口5-10mm，操作时才不会伤及台虎钳。



## 2、锉刀

**锉削：**

是用锉刀从工件表面锉掉多余金属的一种操作。

锉刀根据截面形状分为：

平锉      圆锉      半圆锉      三角锉      方锉





## 锉刀的握法：

右手心抵住锉刀木柄，拇指在上方，四指在下方；左手根据锉刀尺寸的大小，可用手掌握住锉刀前端，也可用手指捏住前端。



图1 大锉刀的握法

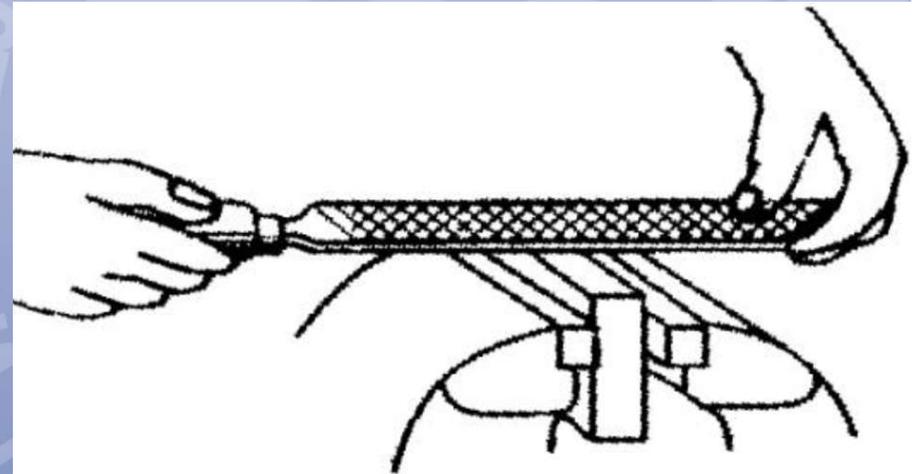
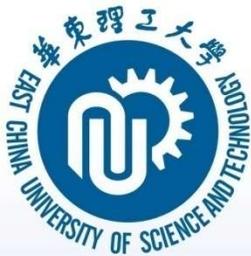


图2 中锉刀的握法

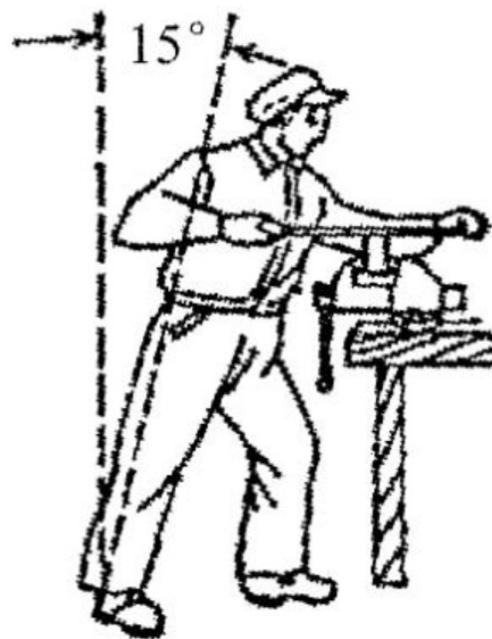


# 锉 削

- 1、两脚前后半步分开，身体竖直、站稳，锉削过程中保持原地不移动。
- 2、锉削时，两臂放松，两手前后将锉刀端平，不要特别用力压着锉刀，要使两端的力矩平衡。
- 3、向前推动锉刀时，右手多用力；回程只需轻轻将锉刀拉回即可。
- 4、锉刀前后往复运动的同时，需要向左或向右平行移动。每次移动的位置要与前一处有 $1/3$ 以上的重叠面积。



(a) 开始锉削



(b) 锉刀推出 1/3 的行程



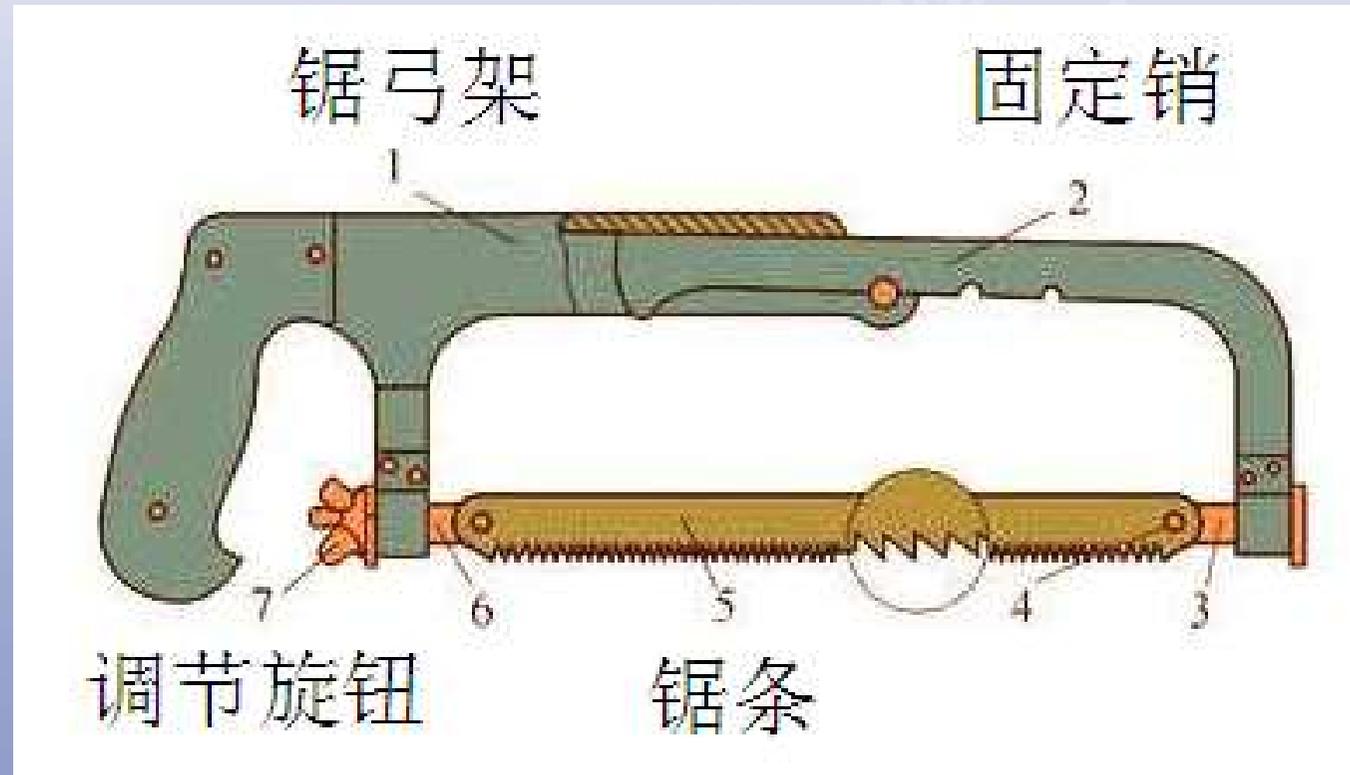
(c) 锉刀行程推尽时



### 3、手工锯

锯割：

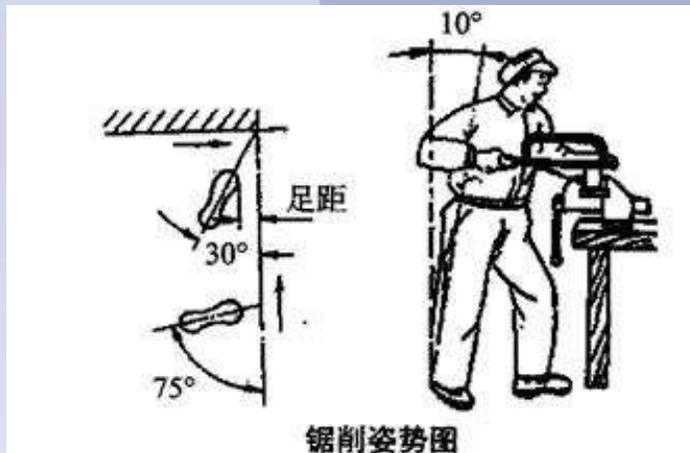
是利用锯条切割金属材料或在工件上切槽的操作。



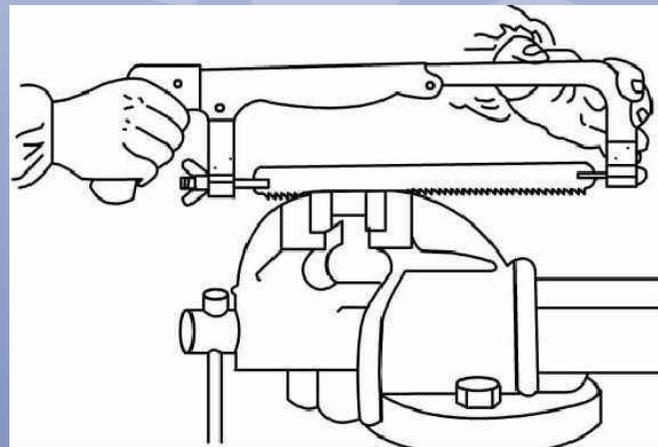


# 锯 割

- 1、锯割时的站立姿势如下图所示，两脚前后分开较大一些。
- 2、右手握住后端，左手在前端，四指勾住锯弓，拇指放在上端。
- 3、向前用力推动锯弓，回程时轻轻滑回，尽量用到满弓。
- 4、两手保持平衡，不要左右摇晃，否则锯条容易折断。
- 5、锯条安装要注意锯齿的朝向，将齿尖朝前。



锯削姿势图



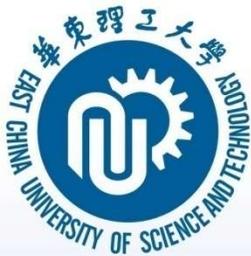


## 4、钻床

钻孔：

是指用钻头在实体材料上加工出孔的操作。





# 钻孔

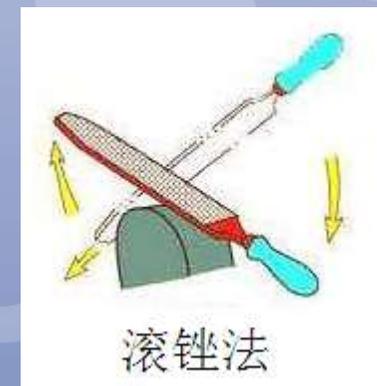
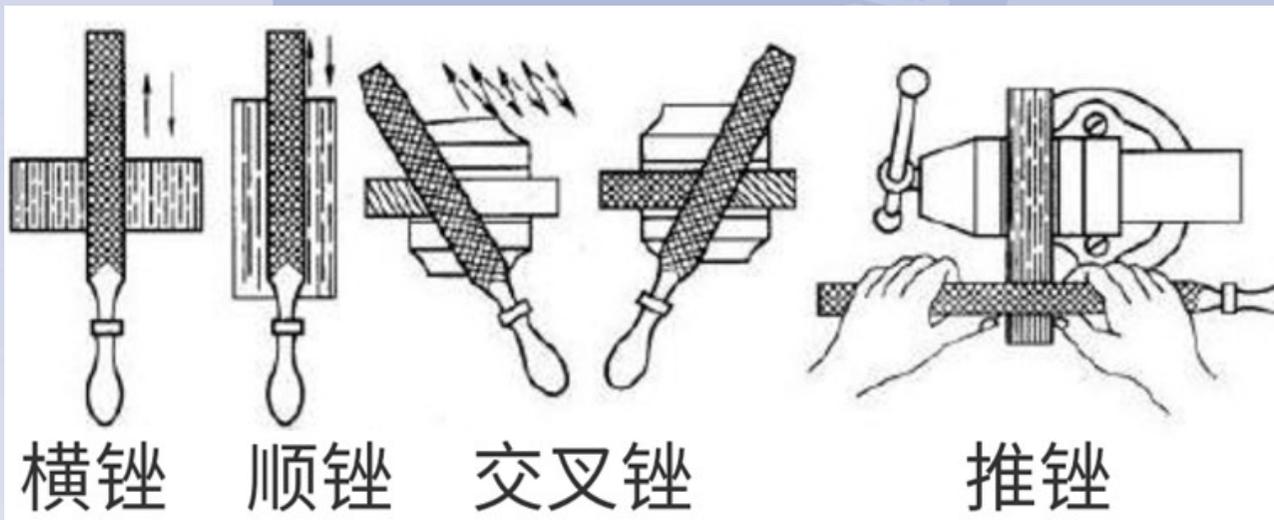
- 1、将划好线的工件放在平口虎钳上，十字中心与麻花钻头对齐，然后将虎钳夹紧。
- 2、按下开关按钮，钻头连续旋转。
- 3、摇动手柄，使钻头向下进给切削。
- 4、注意手柄处刻度尺，手柄转动至限定位置，即完成了钻孔的操作。
- 5、最后将手柄复位，关掉电源，清理铁屑后，松开虎钳取出零件。





# 锉削方法

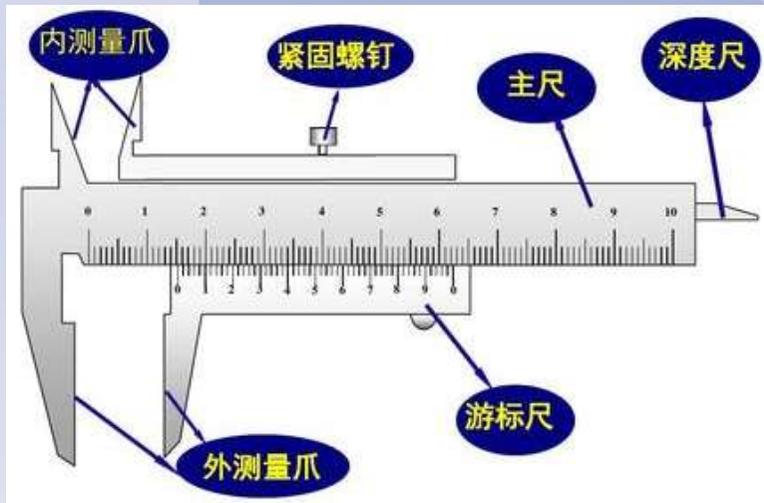
- 1、横锉：工件较短，容易锉削，常用于粗加工。
- 2、顺向锉：纹理一致，能够提高锉削表面质量。
- 3、交叉锉：平稳，去除余量大，效率高。
- 4、推锉：用于狭长平面，或顺向锉受到阻碍时采用。
- 5、滚锉：锉削外圆弧面时，可绕圆弧中心摆动锉削。

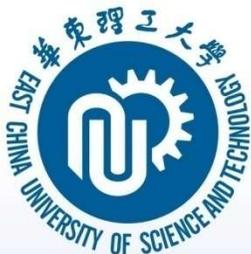




# 测量

- 1、游标卡尺：外测量爪与工件紧密贴合，要放正不能歪斜，才可读数。
- 2、直角尺：贴合锉削表面，采用透光法，纵向、横向、对角线测量，透光需微弱、均匀。
- 3、使用量具需小心轻放，防止磨损，用后要擦干净放回盒子内。

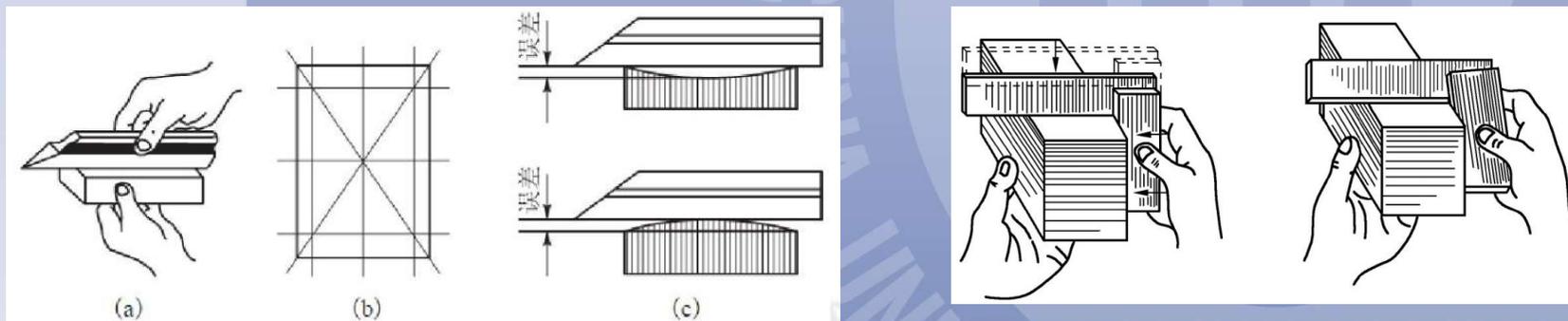
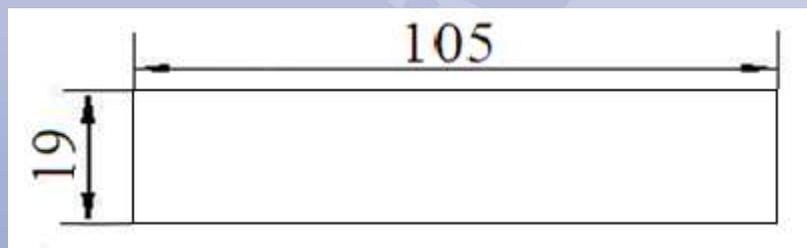




# 锉削练习

毛坯材料外形的锉削要求：

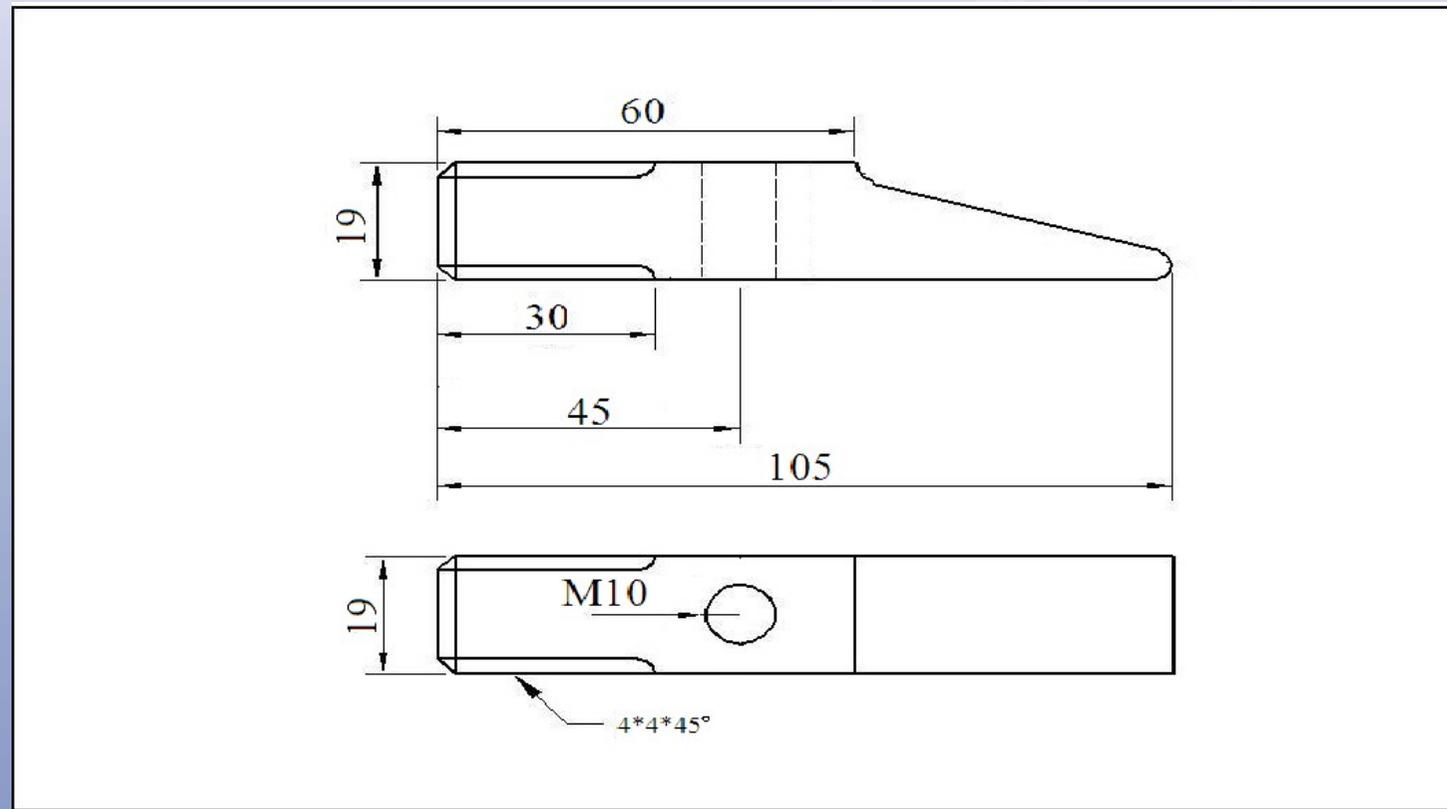
- 1、尺寸： $19 \times 19 \times 105$ 长方体，公差为 $-0.2\text{mm}$ 。
- 2、形状：利用刀口角尺测量透光度，每个表面测量六次（如下图）；先做一个基准面，以这个面为基准测量其它表面的垂直度；用游标卡尺来测量相对表面的平行度。





# 小锤头的制作

钳工实训操作内容:

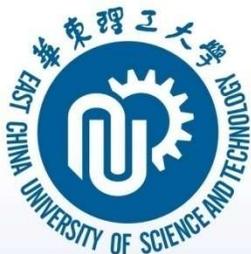




# 制作过程

- 1、划线
- 2、锯割
- 3、钻孔
- 4、锉削
- 5、去毛刺





# 1、划线

- 1、首先用平面锉刀，将工件表面的氧化层全部去除，做好划线准备。
- 2、根据图纸上的尺寸和形状要求，确定工件的加工位置和加工余量。
- 3、合理安排工件的加工顺序。



可在工件表面涂些粉笔，便于划线。

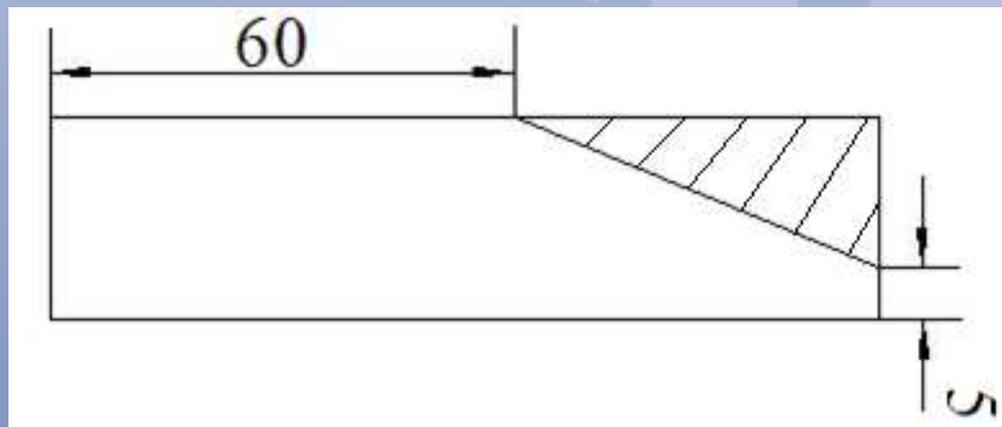


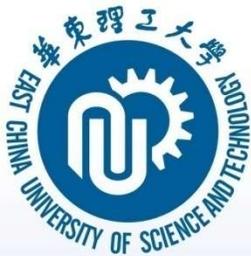


## 2、锯割

### 注意事项：

- 1、起锯时压力要小，往返行程要短，速度慢，起锯角为 $15^{\circ}$ 左右。
- 2、锯割时速度不宜过快，以每分钟30-60次为宜；切勿在前后拉动时，锯弓与工件相互撞击。
- 3、锯割即将完成时，用力要减小，速度应放慢。

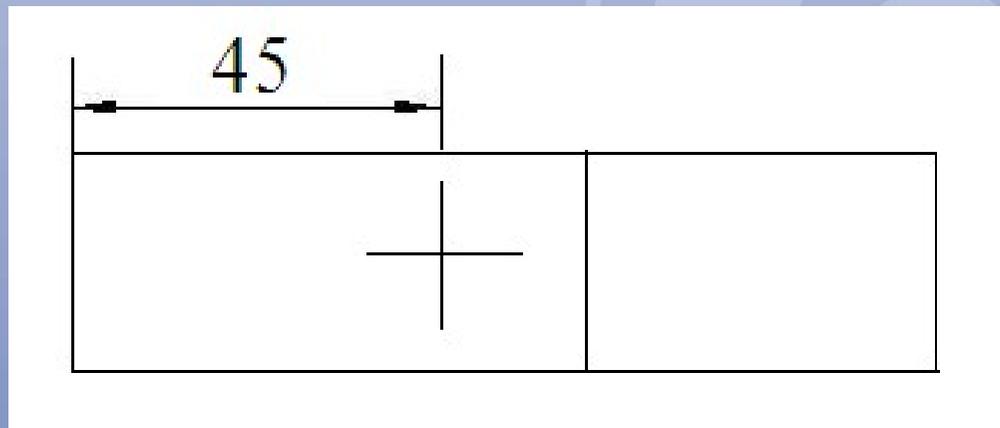


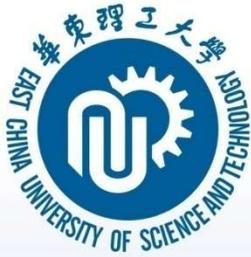


### 3、钻孔和攻丝

#### 注意事项：

- 1、虎钳内要清理干净，将工件水平放在支架上。
- 2、摇动手柄下降钻头，左右调节工件，利用钻头的尖点对准工件上的十字中心，同时夹紧虎钳。
- 3、钻孔过程中力量要均匀，适当加冷却液；注意刻度尺，即将钻通时应减小进给量。

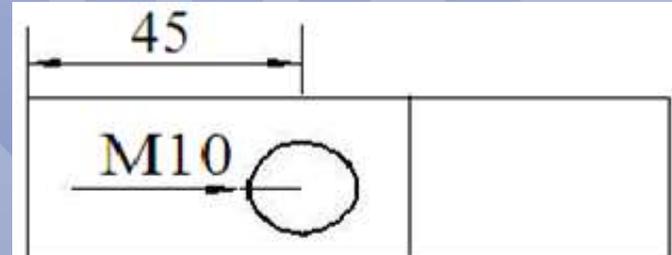
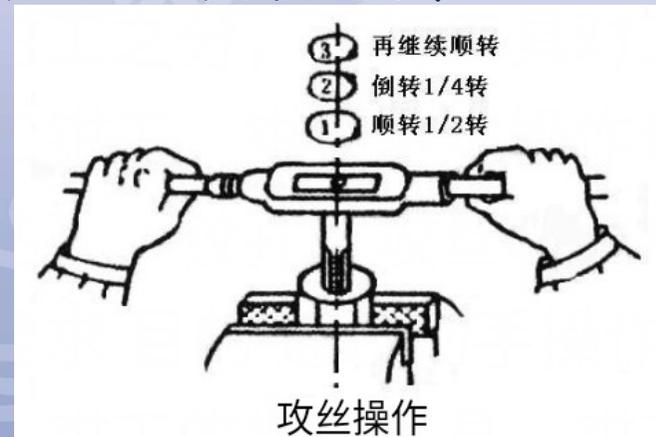




# 手动攻丝

注意事项：

- 1、丝锥垂直在孔的上方。
- 2、顺时针切削 $1/2$ 圈时，应逆时针退转 $1/4—1/2$ 圈，切断铁屑并排出。





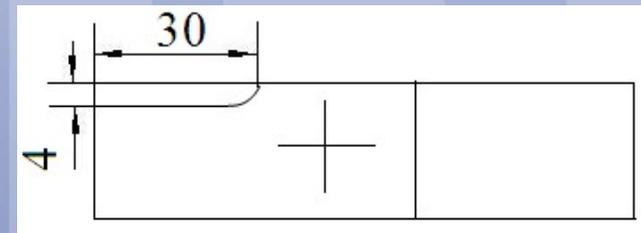
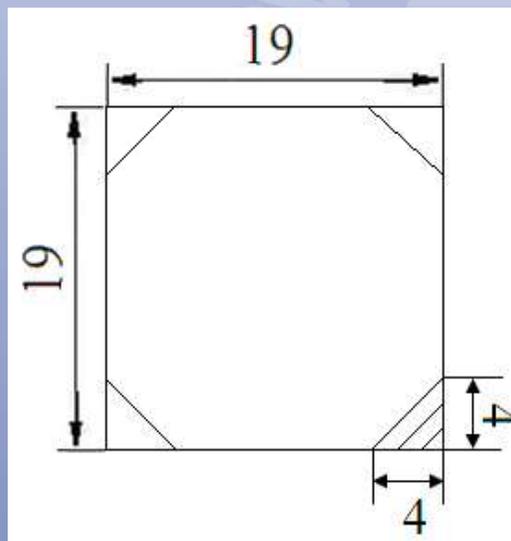
## 4、锉削

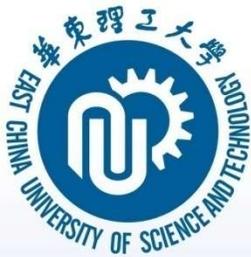
注意事项：

- 1、先使用圆锉在30 的位置锉削，注意锉削长度应减掉圆锉半径尺寸。
- 2、再使用平锉锉削后面部分，边锉削边用钢尺测量小平面（斜边）尺寸。

$$a^2 + b^2 = c^2$$

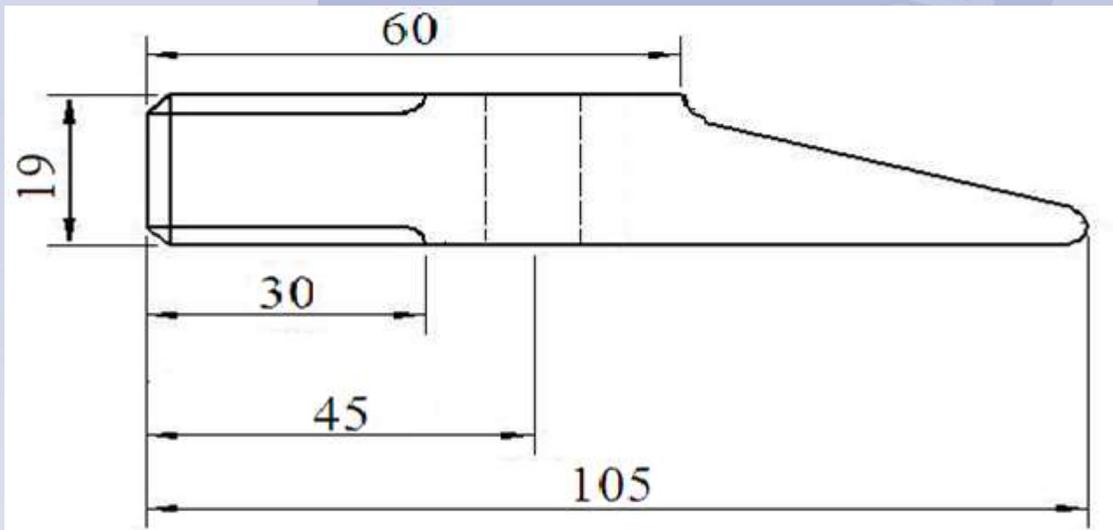
$$c = \sqrt{(4^2 + 4^2)} = 5.66$$

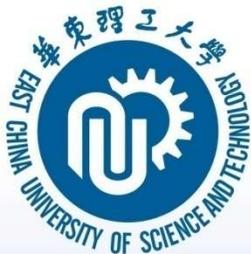




## 5、去毛刺

- 1、使用锉削的方式将工件所有表面锉削光滑。
- 2、台阶（60）、前端（5）、尾部（后端面）三处可倒2mm左右的圆角。
- 3、轻轻触摸工件表面，若有毛边、尖角可用平锉将其去除。
- 4、完成小锤头的制作，上交评分。

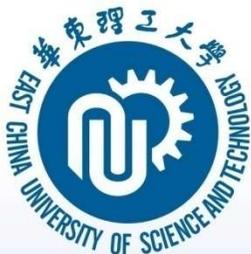




# 操作注意事项

- 1、进入实习场地佩戴防护眼镜、服装符合要求。
- 2、禁止戴手套或用物品包裹工具进行操作。
- 3、锯割操作时将头抬高，防止锯条崩断受伤。
- 4、用毛刷清理锉削表面，禁止用手涂抹或吹铁屑。
- 5、实习材料和锯条适当使用，不要浪费。
- 6、操作过程中禁止做课程以外的事情。
- 7、操作完毕收好工量具，并清理场地，垃圾分类。

**实习报告请在第一次课后完成、上交！**



## 工程基本制造训练——钳工

谢谢大家!

