



机械制造

工程训练



钳工





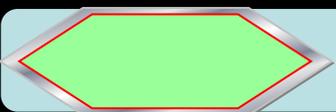
概 述



划 线



锯 削



锉 削



装配与拆卸



刮 削



第一节 钳工概述

一、钳工工作范围

1、定义：钳工是以**手工**操作为主，使用各种工具及设备来完成零件的加工、装配和修理等工作。

2、特点：劳动强度大、生产效率低；工具简单、操作灵活。

3、工作范围：**划线、錾削、锯削、锉削**、钻孔、扩孔、铰孔、镗孔、攻螺纹、套螺纹、刮削、研磨、装配和修理等。



二、钳工常用设备

钳工工作台、台虎钳、砂轮机、台式钻床、手枪电钻等等；以及一些测量工具等。





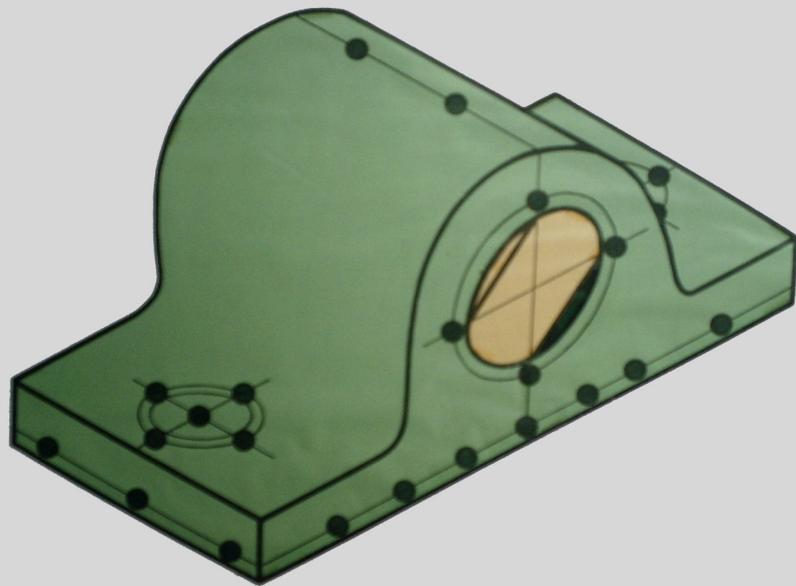
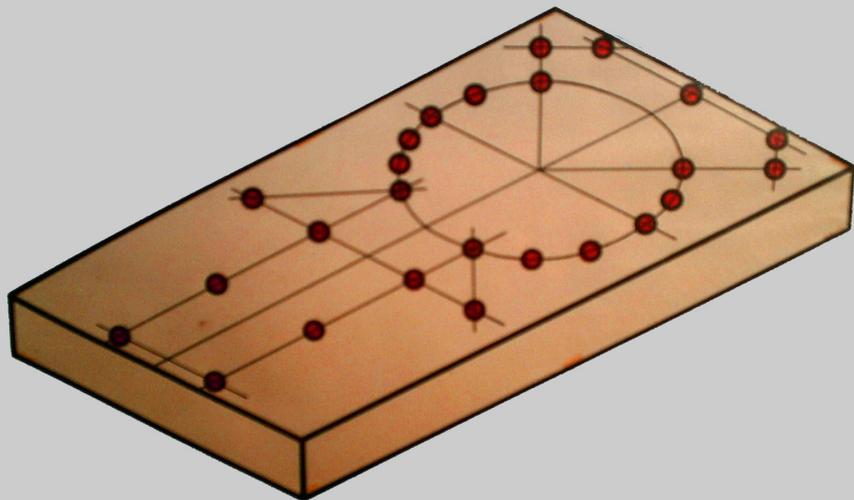
第二节 划线



一、划线的作用和种类

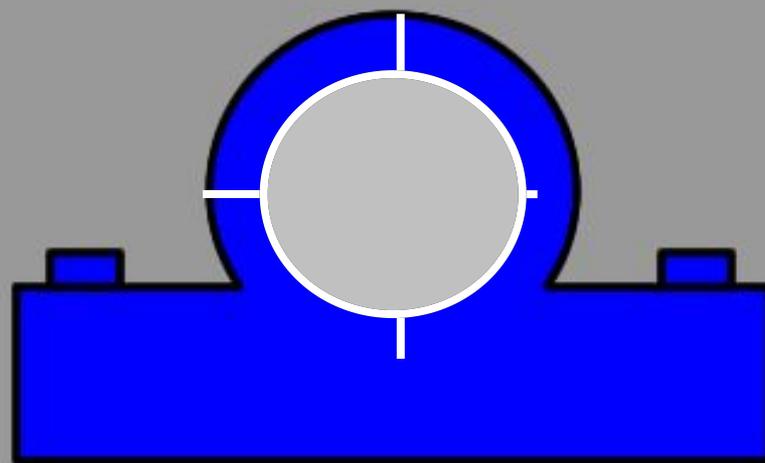
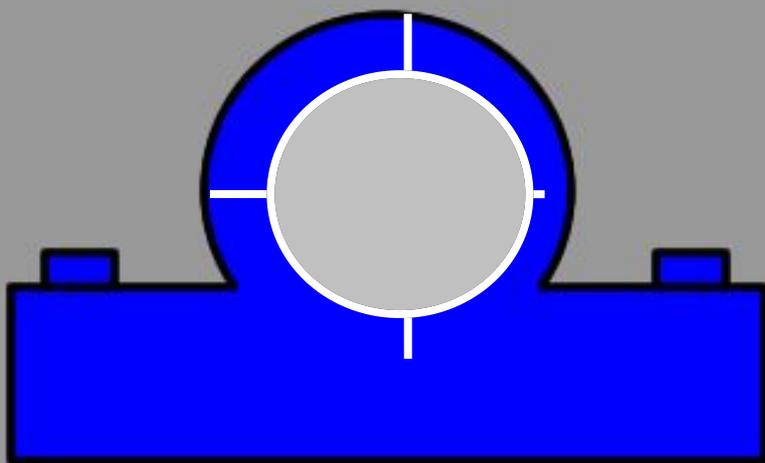
1、定义：在毛坯或工件上用划线工具划出待加工部位的轮廓线(或作为基准的点线)叫划线。

2、划线的种类 1) 平面划线 2) 立体划线





3、划线的作用

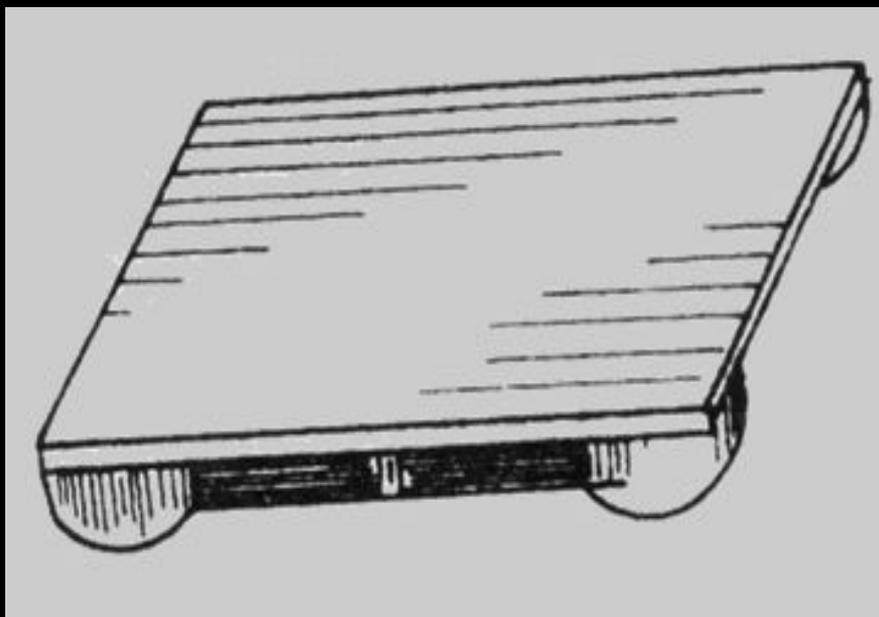




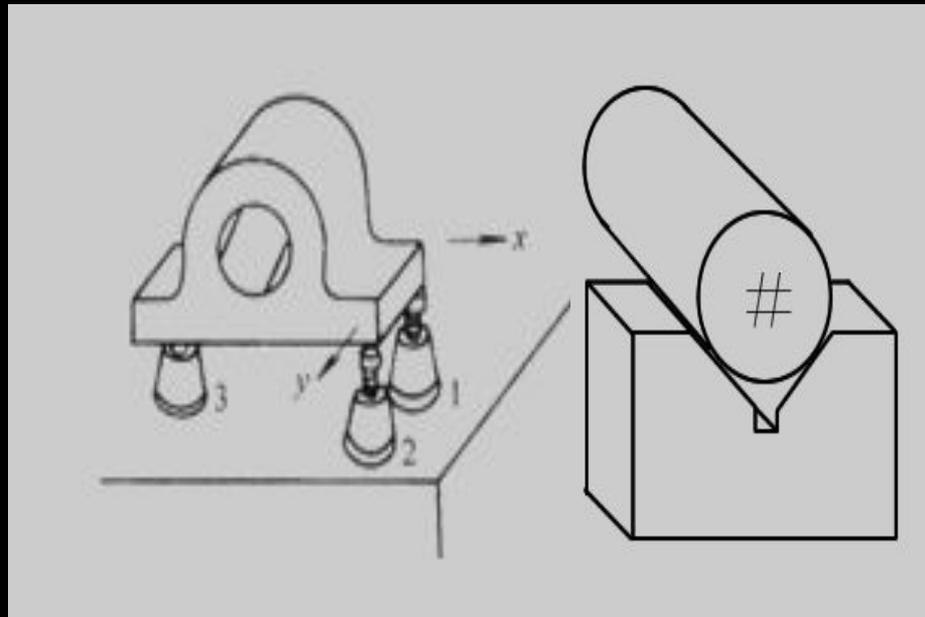
划线 1



二、划线工具及其使用



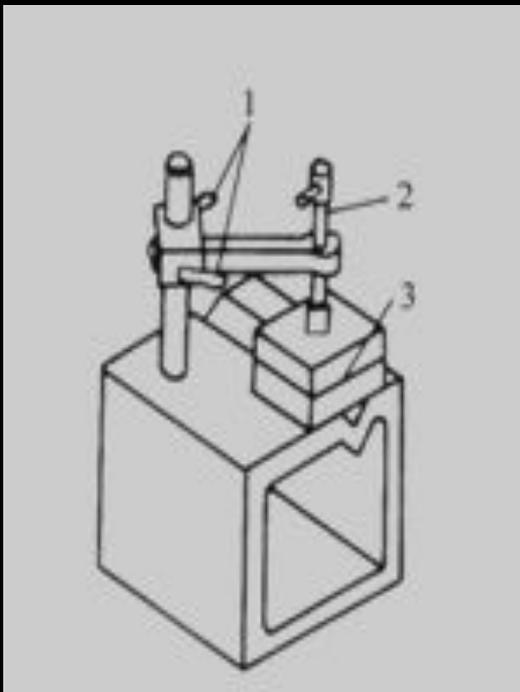
1 平板：



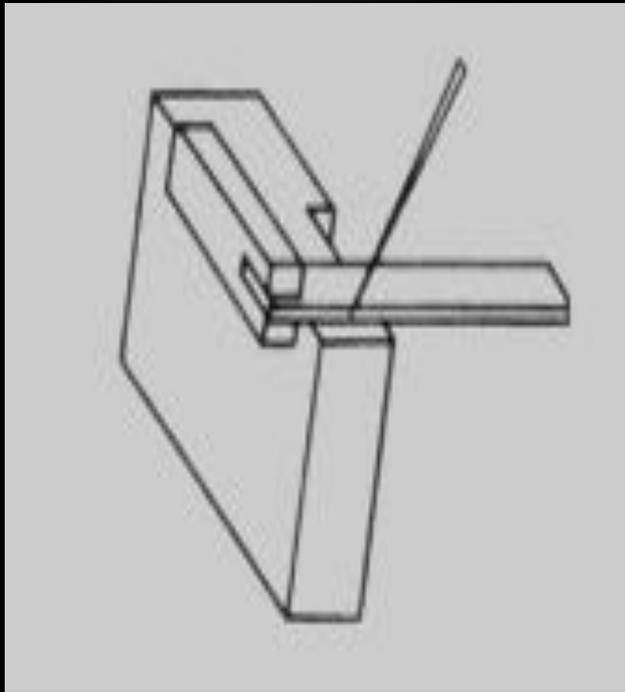
2 千斤顶和V形块：



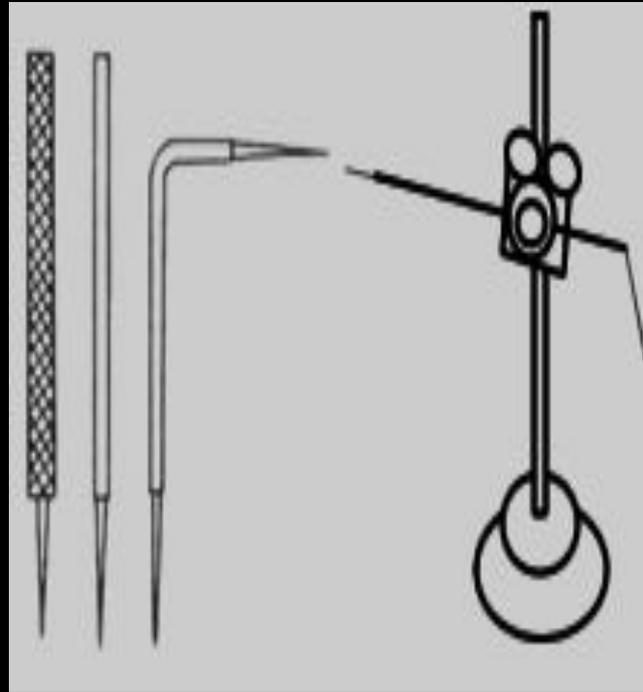
划线 2



3 划线方箱：



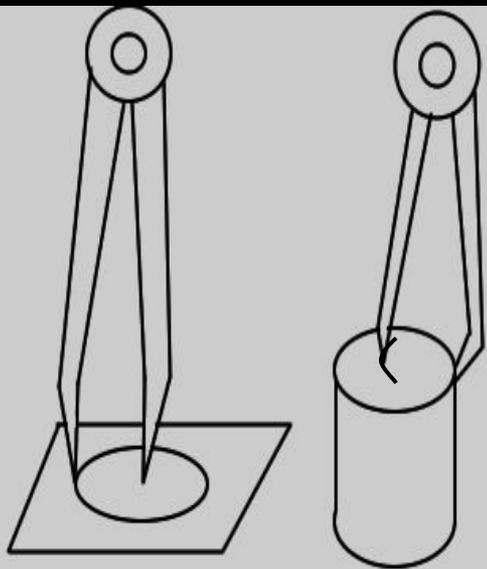
4 90°角尺：



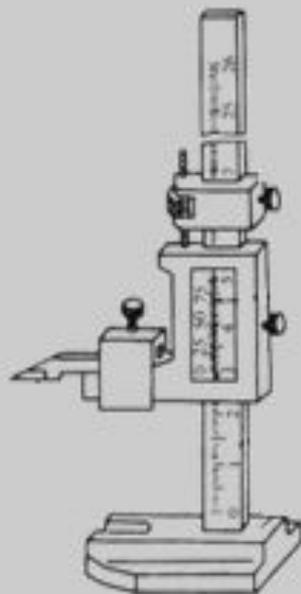
5 划针及划针盘：



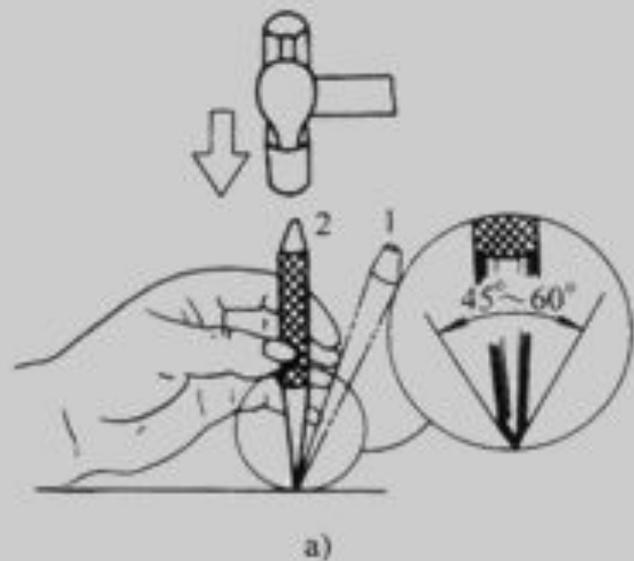
划线 3



6 划规及划卡：



7 游标高度尺：

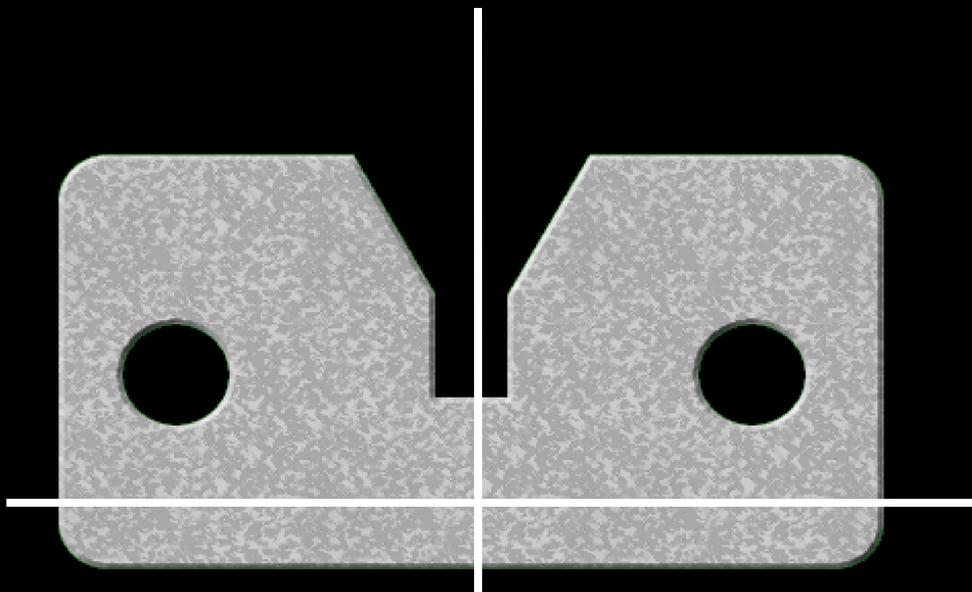


8 样冲：



三、划线基准及选择

1、划线基准：划线时在工件上选择一个或几个面（线）作为划线的依据，以确定其它线的相对位置，这样的面（线）叫划线基准。

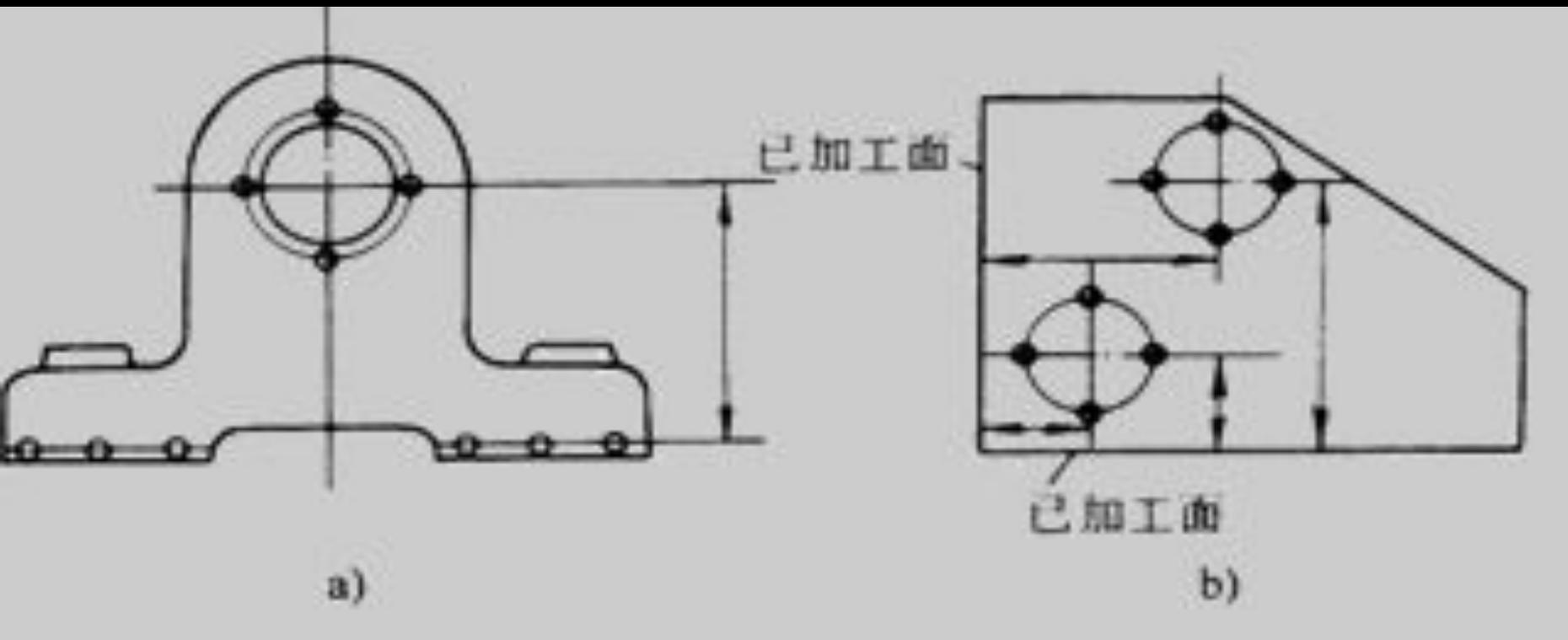




划线 5

2、划线基准的选择：通常选择设计基准作为划线基准。

根据实际情况也可这样选择：

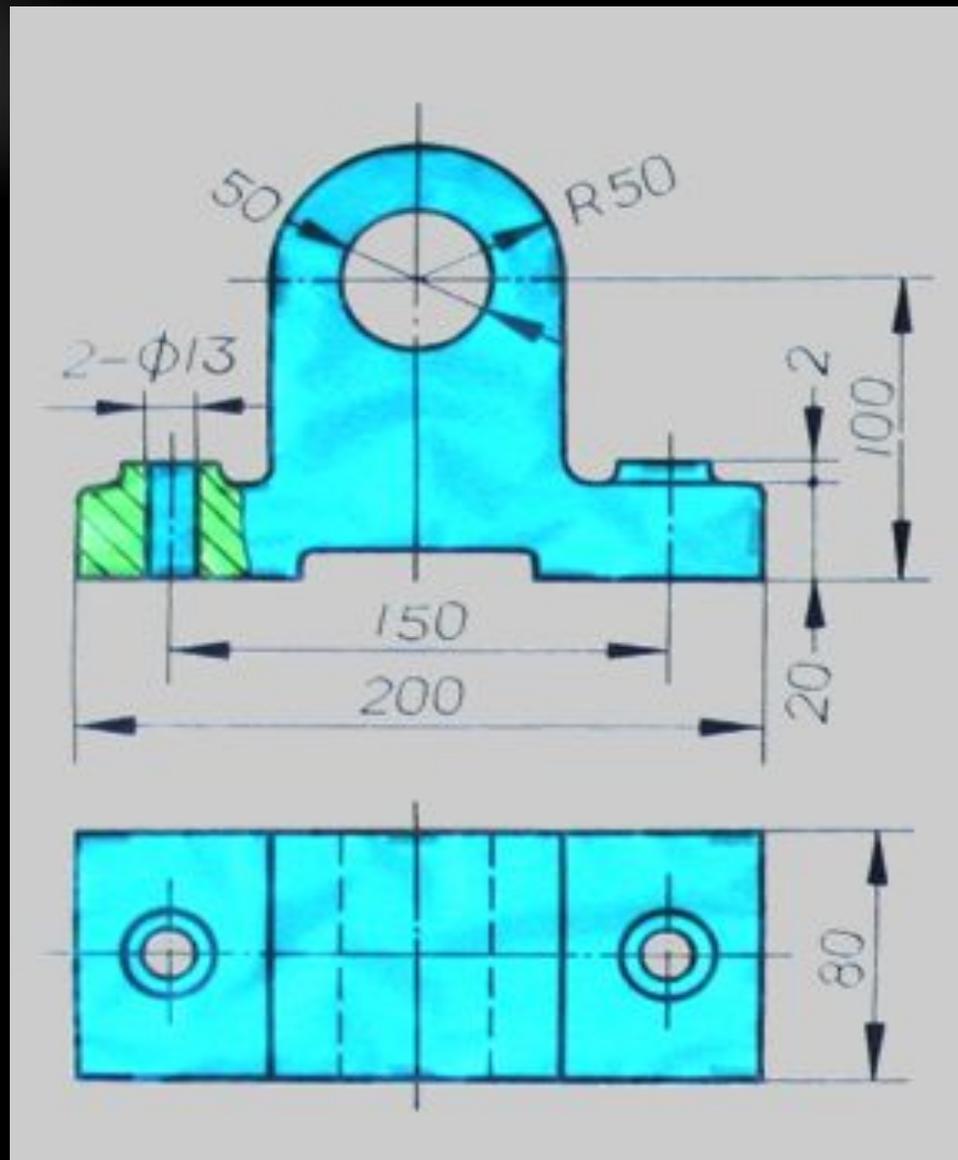




四、划线步骤与操作

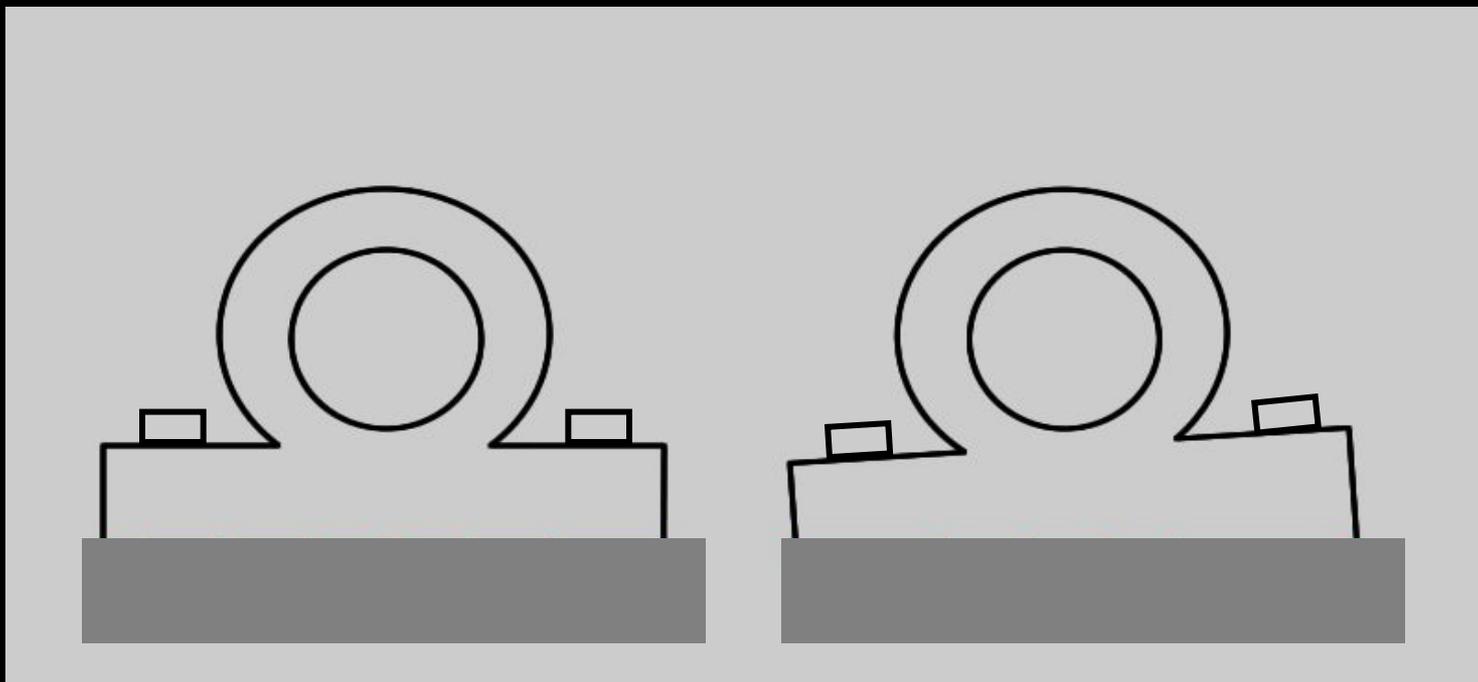
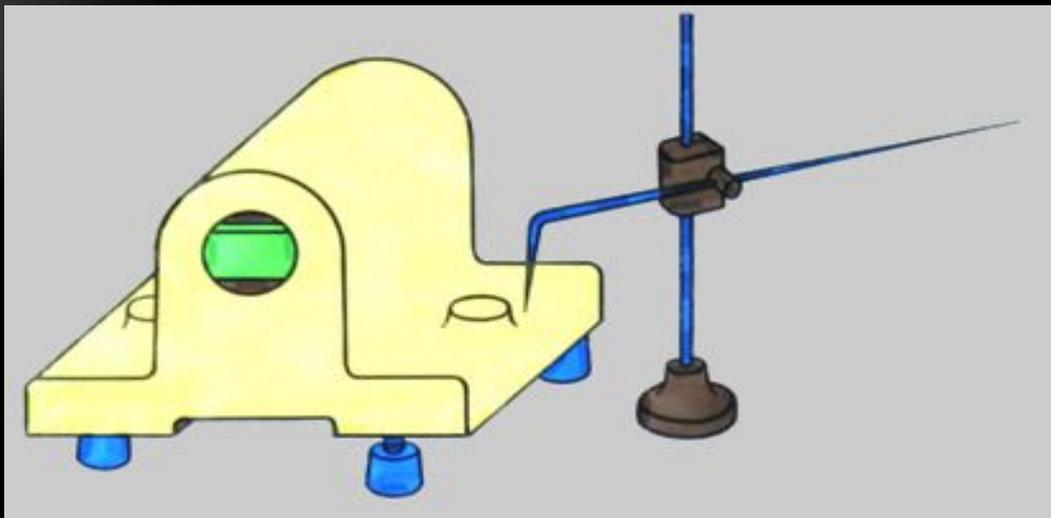
(1) 分析图样，检查毛坯是否合格，确定划线基准。

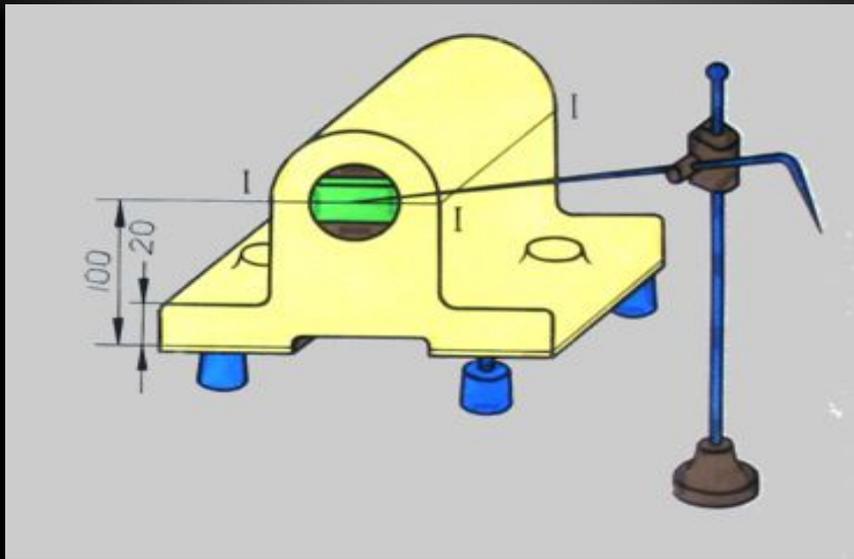
(2) 清除毛坯上的氧化层和毛刺。涂颜料。



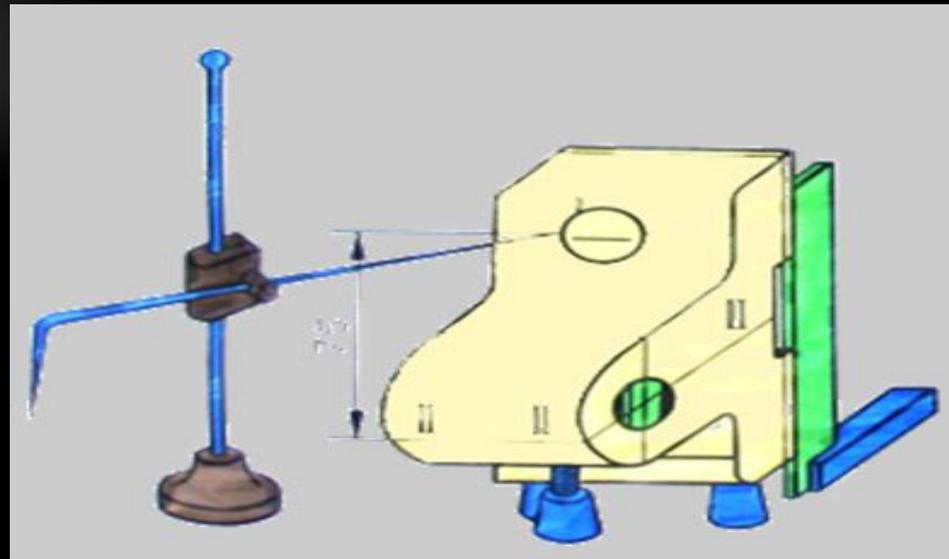


(3) 支承、*找正* 工件。

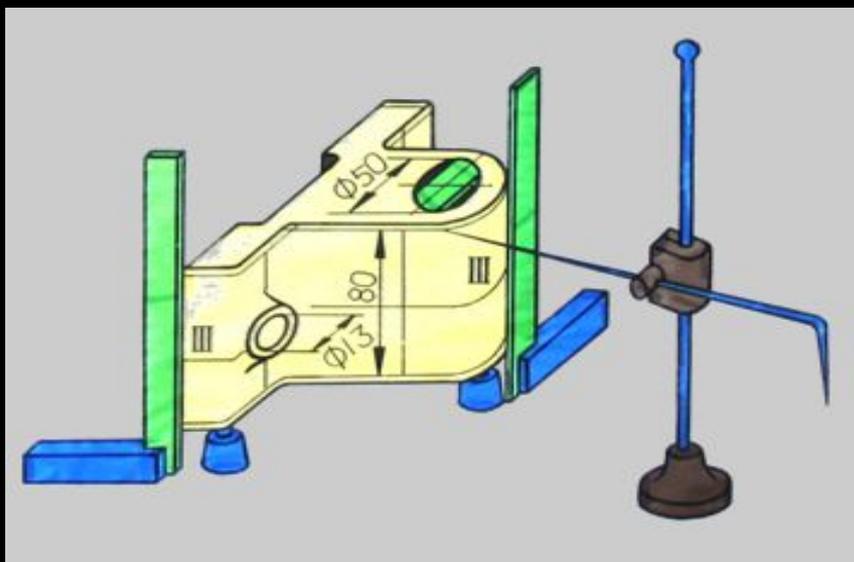




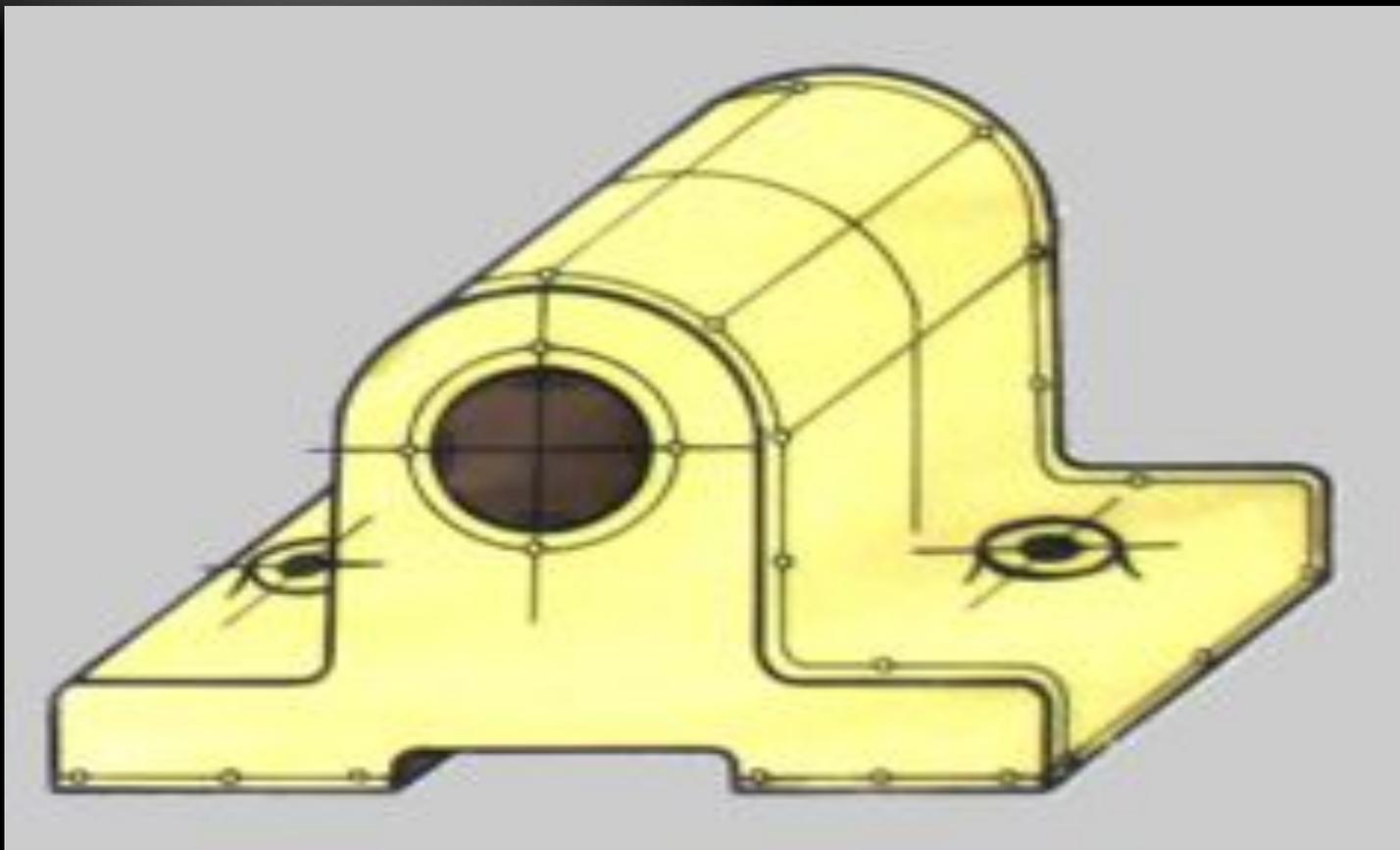
(4) 划出各水平线。



(5) 将工件翻转 90° ，*找正*后划线。



(6) 将工件翻转 90° ，*找正*后划线。



(7) 检查划线是否正确后，打样冲眼。

(参考线)



第三节 锯 削

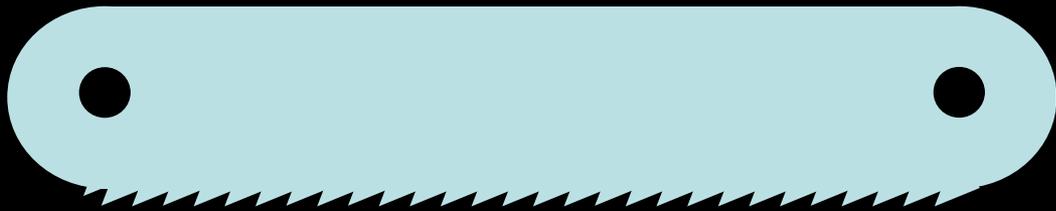
定义：用**手锯**对材料或工件进行切断或切槽的加工方法。

一、手锯 手锯包括**锯弓**和**锯条**。

1 锯弓：

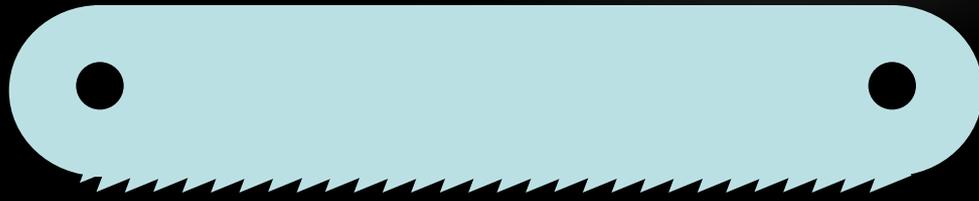


2 锯条：

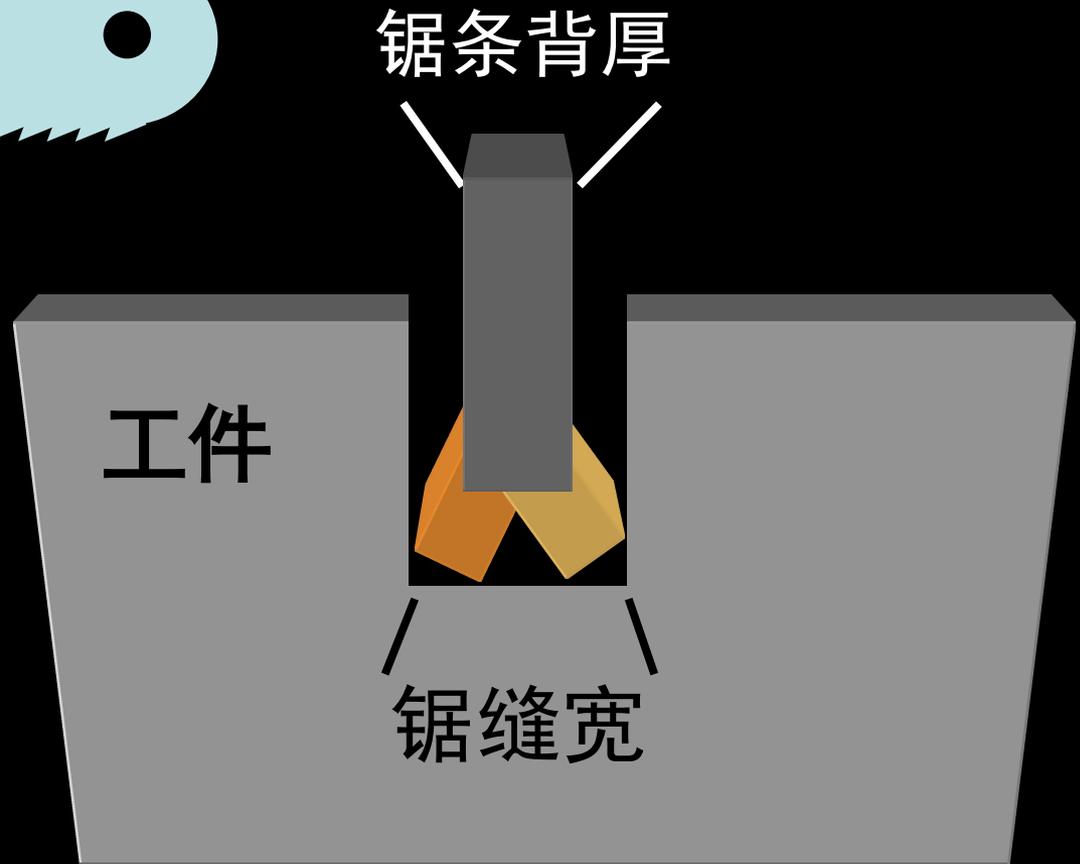




锯路



锯路





根据材料的硬度、厚薄来选择锯条。

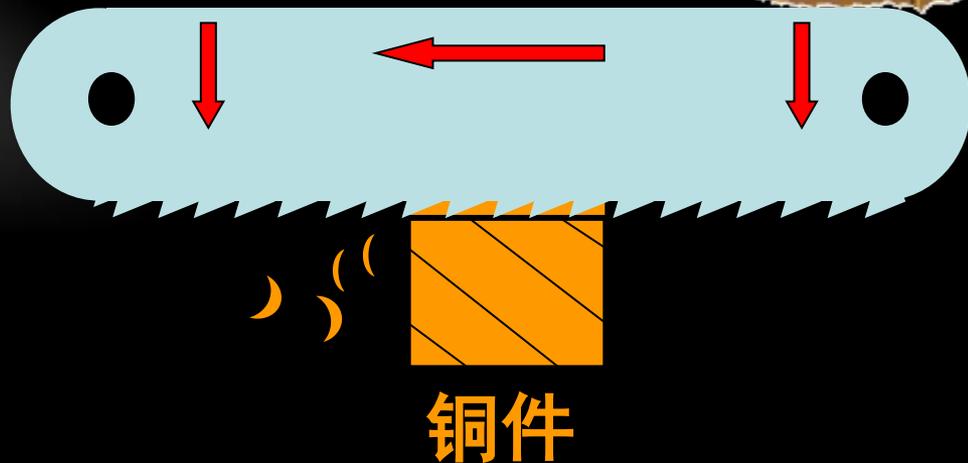
锯条粗、中、细的划分及用途见表

锯齿粗 细	每25mm齿 数	用途
粗	14~18	锯软钢、铝、纯铜、成层材、 胶质材料
中	22~44	中碳钢、硬性轻合金、铸铁、 厚壁管子
细	32	锯板材、薄壁管子
从细变中 齿	从32~20	一般工厂中用，易起锯



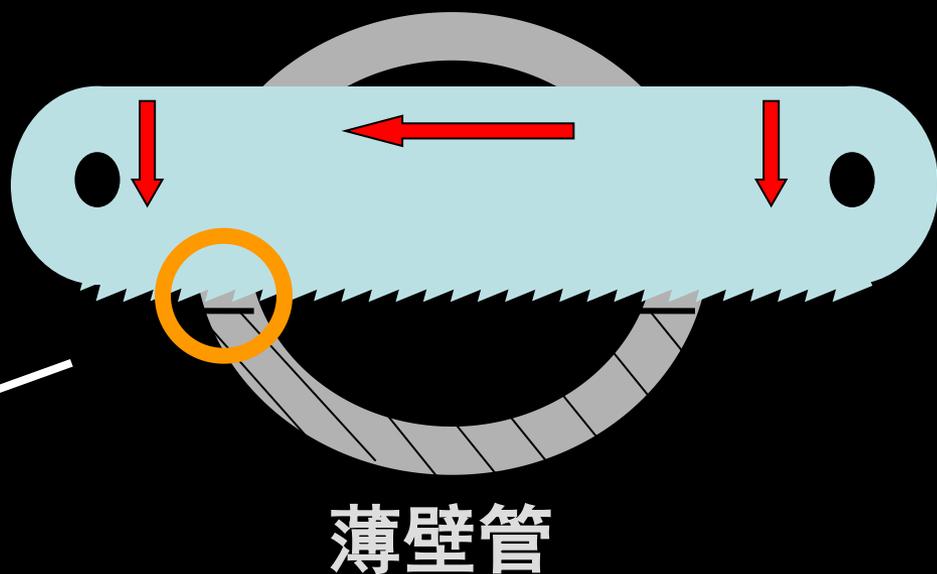
锯软材料或厚工件时，
应选用粗齿锯条。

雪崩



锯削硬材料及薄工件
时，应选用细齿锯条。

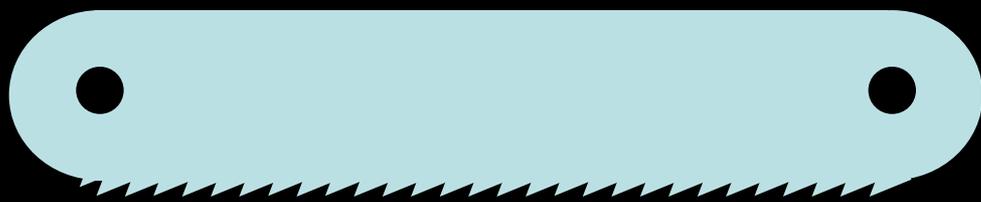
崩齿



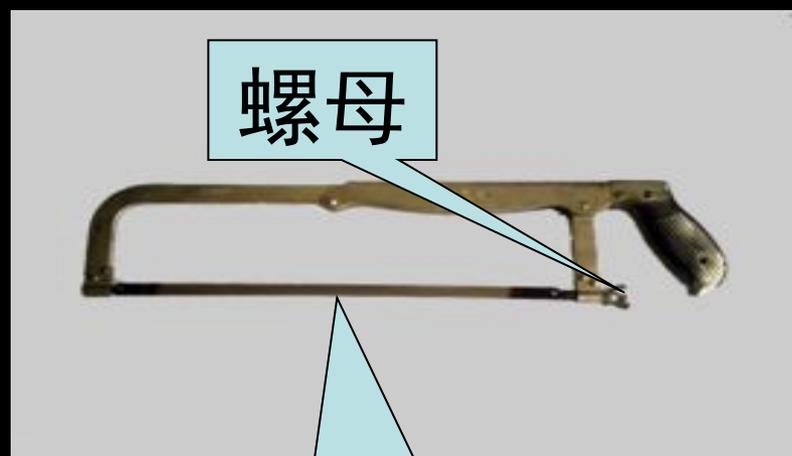


二、锯削操作（步骤）

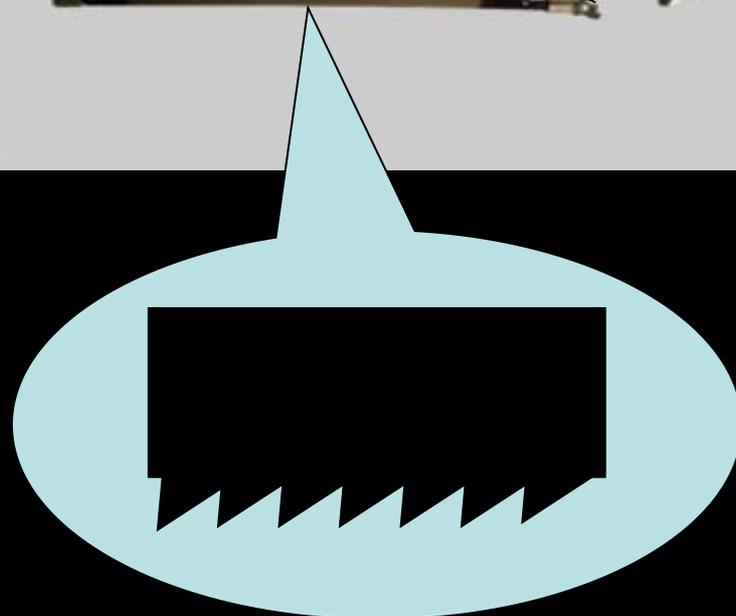
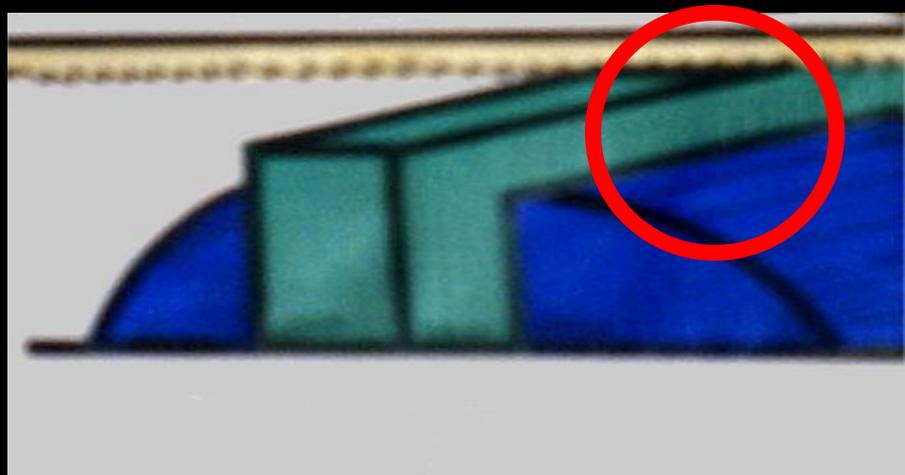
1、选择锯条：



2、装夹锯条：

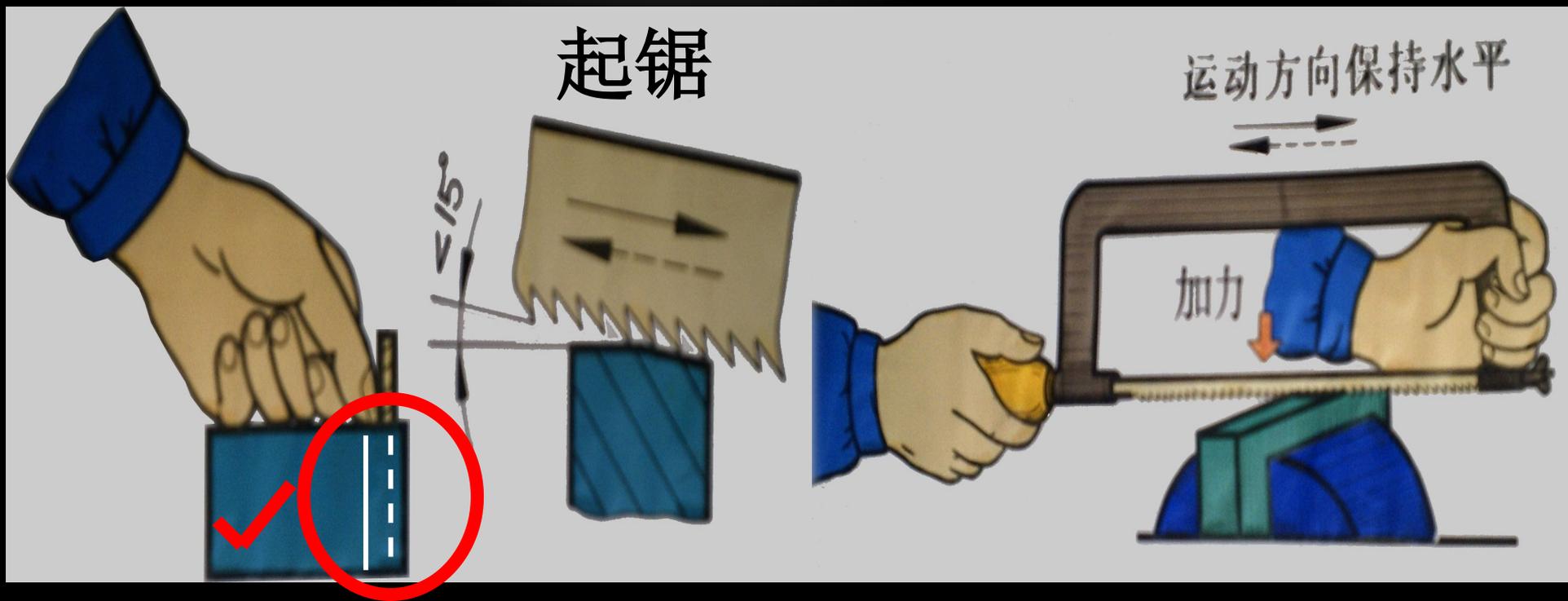


3、装夹工件：





4、锯削方法：（略：现场做示范）



快锯断时用力要轻，以免碰伤手和折断锯条。



第四节 锉 削

定义：手持**锉刀**对工件的表面进行加工。

IT8~IT7

Ra可达1.6~0.8um

一、锉刀

1、锉刀的构造和种类





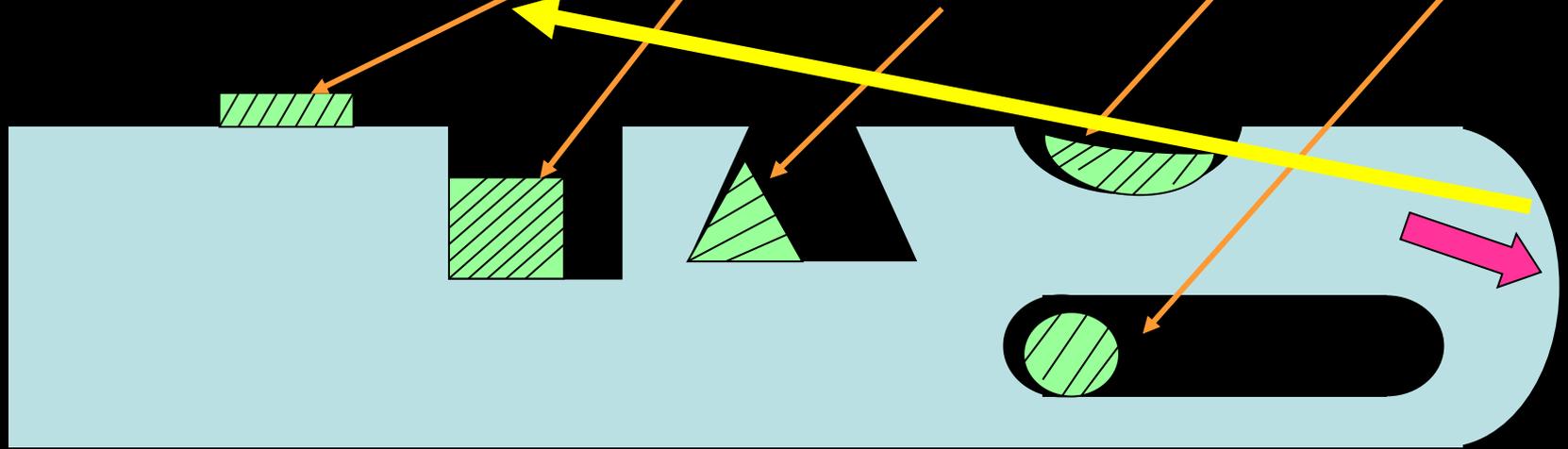
锉刀按用途分为钳工锉、特种锉、整形锉（及旋转锉）。





锉刀规格以**截面形状**、**锉刀长度**、**齿纹粗细**来表示。

按截面形状：平锉、方锉、三角锉、半圆锉和圆锉。



按锉刀长度： $100\text{mm} \sim 300\text{mm} \sim 400\text{mm}$ 等。（工作部分）

按齿纹粗细：**粗齿锉刀**、**中齿锉刀**、**细齿锉刀**、**油光锉刀**。

2、锉刀的选择：

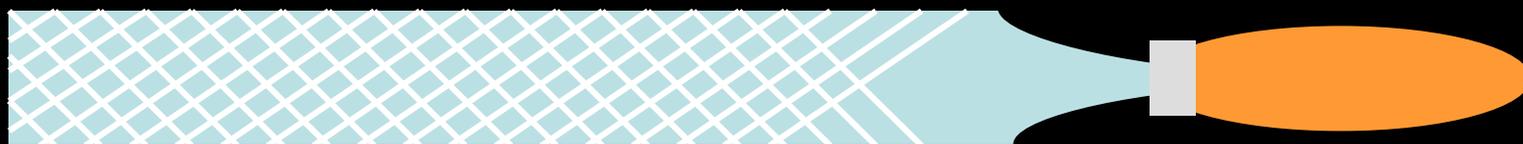


粗细	10mm	特点和应用	/mm	Ra
粗齿	4~12	齿间大，不易堵塞， 适合粗加工或锉铜、 铝等。	0.5~1	50~12.5
中齿	13~23	齿间适中，适于粗 加工后加工	0.2~0.5	6.3~3.2
细齿	30~40	锉光表面或硬金属	0.05~0.2	1.6
油光 锉	50~62	精加工时修光表面	< 0.05	0.8

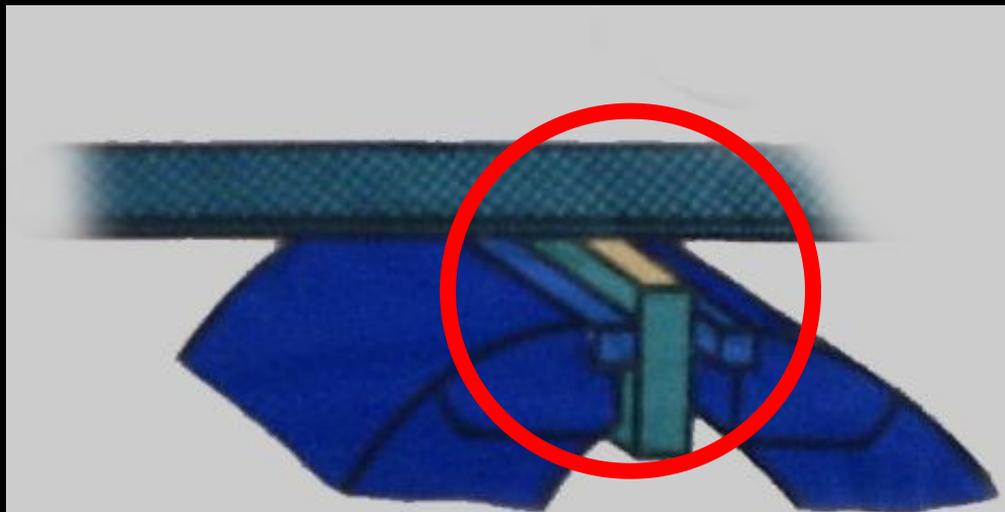


二、锉削操作（步骤）

1、选择锉刀：



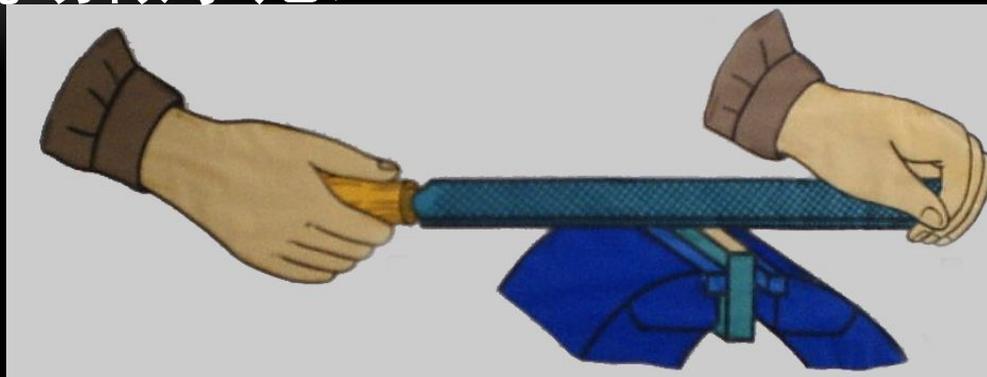
2、装夹工件：





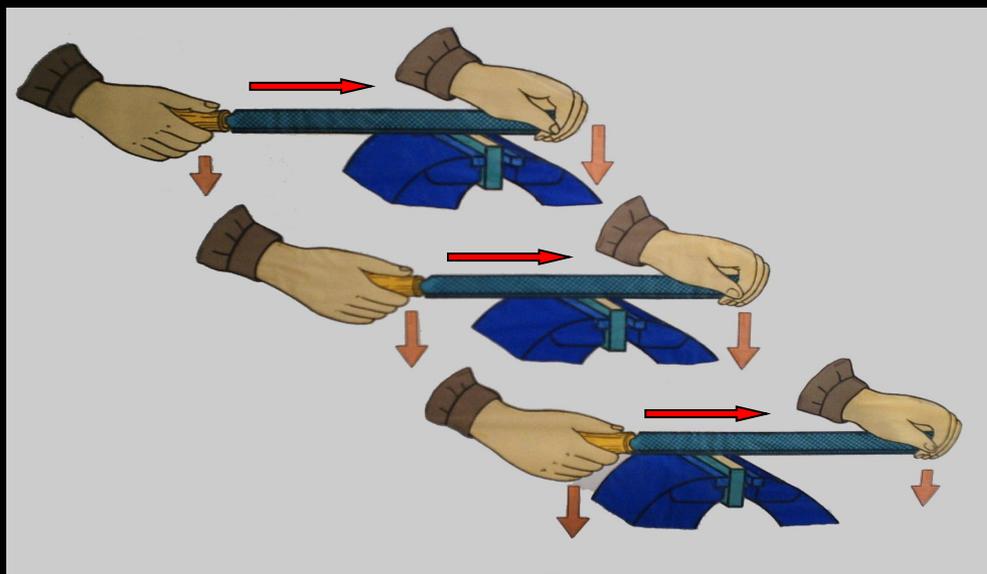
3、锉削方法（略：现场做示范）

(1) 锉刀的握法：



(2) 锉削力的运用：

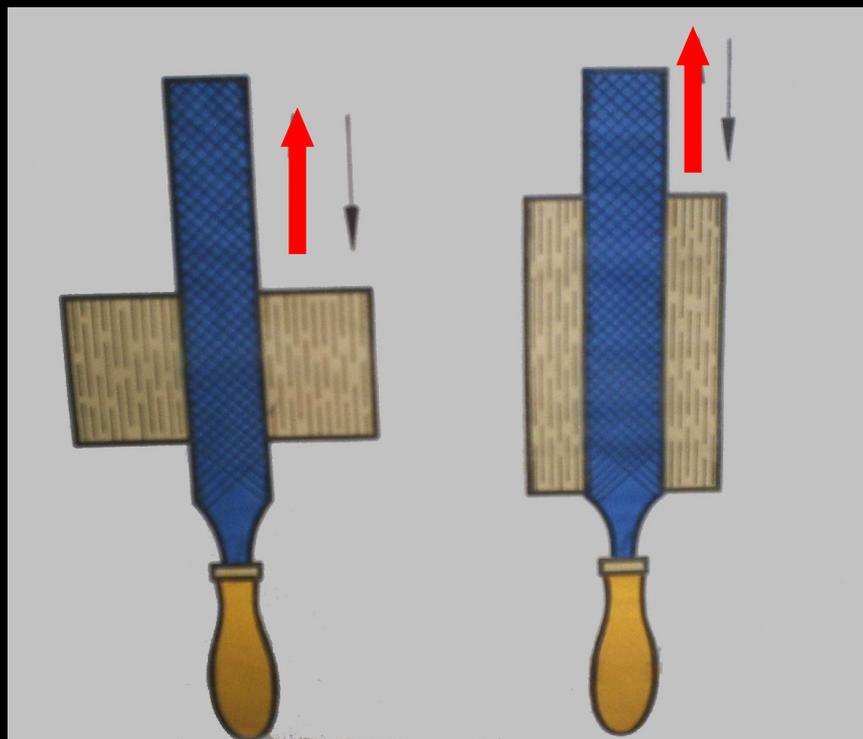
平直运动





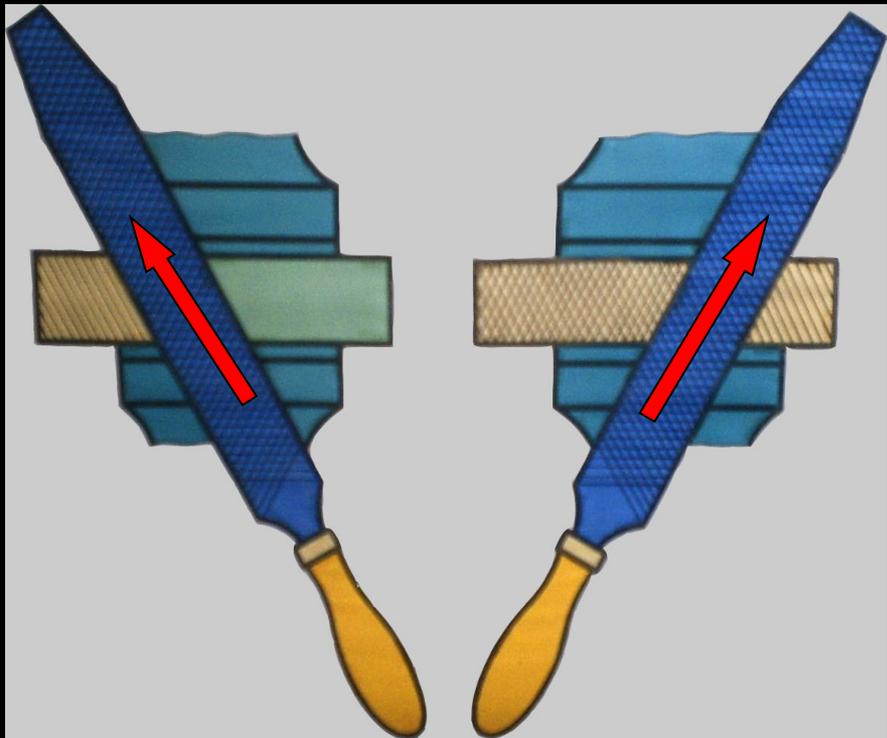
(3) 锉削方式：顺锉法、交叉锉法、推锉法和滚锉法。

- 顺锉法

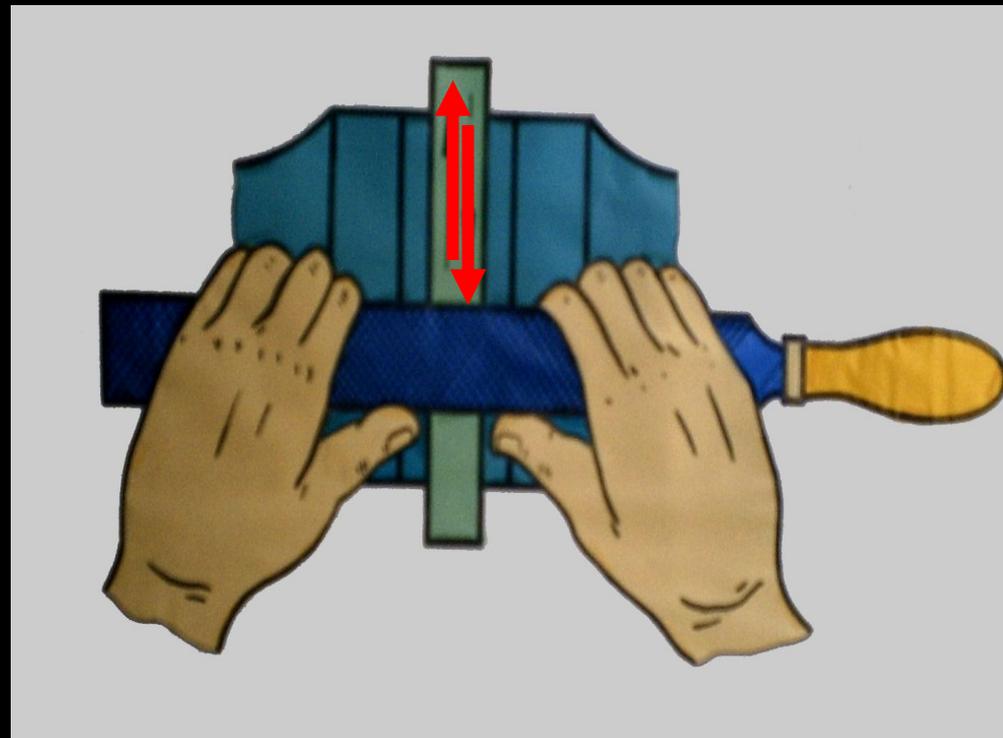




- 交叉锉法

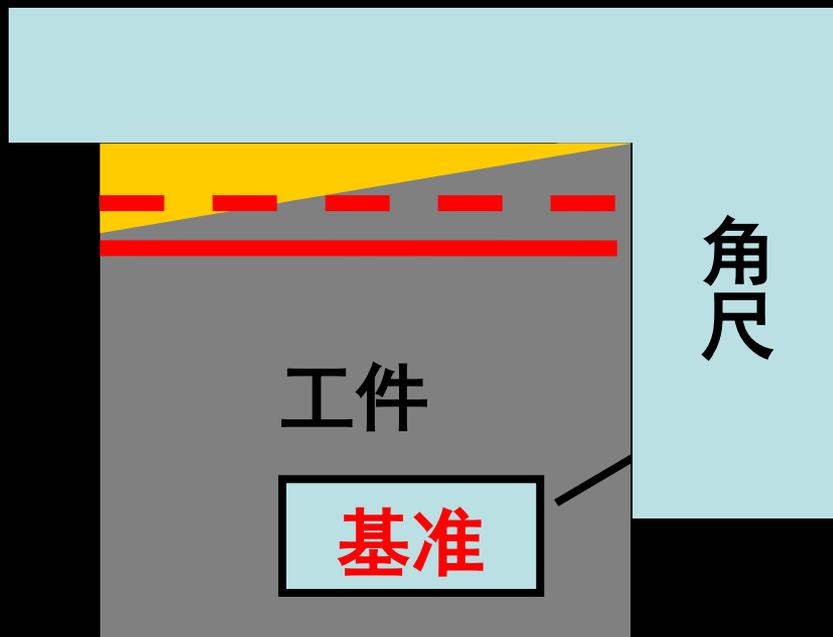


- 推锉法



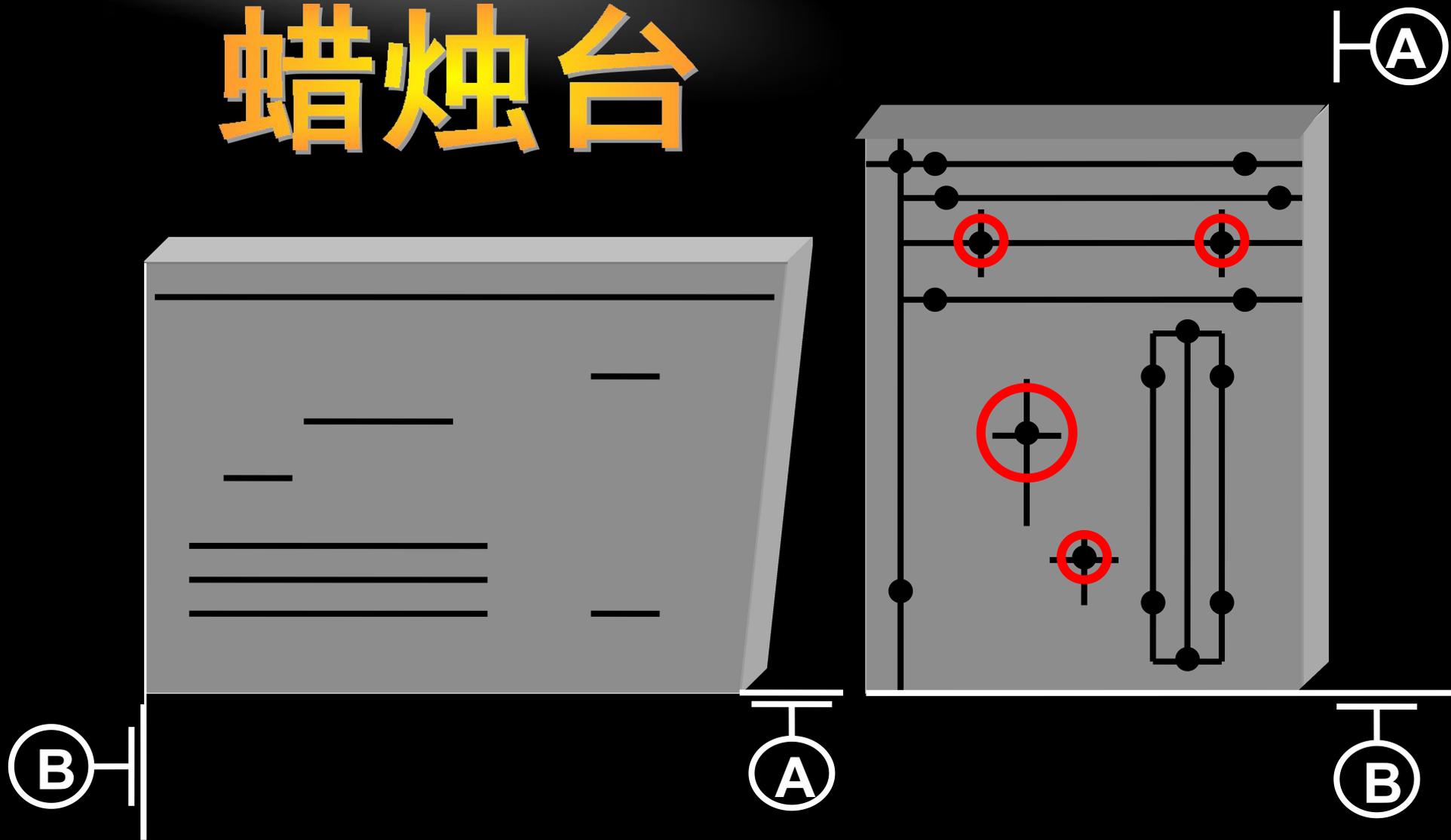


4、检验： (采用光隙法)





蜡烛台





装配与拆卸

概述

1、定义：

根据装配图的技术要求，将零件、组件、部件按照装配工艺要求进行配合及连接，使之成为一台合格的机器。





2、重要性：装配工作是一台机器制造的最后阶段。





一 装配工艺过程

1、装配前的准备工作：产品结构及零件作用、**配合**及**连接**的关系。确定**装配的方法**、**程序**、**工具量具**。

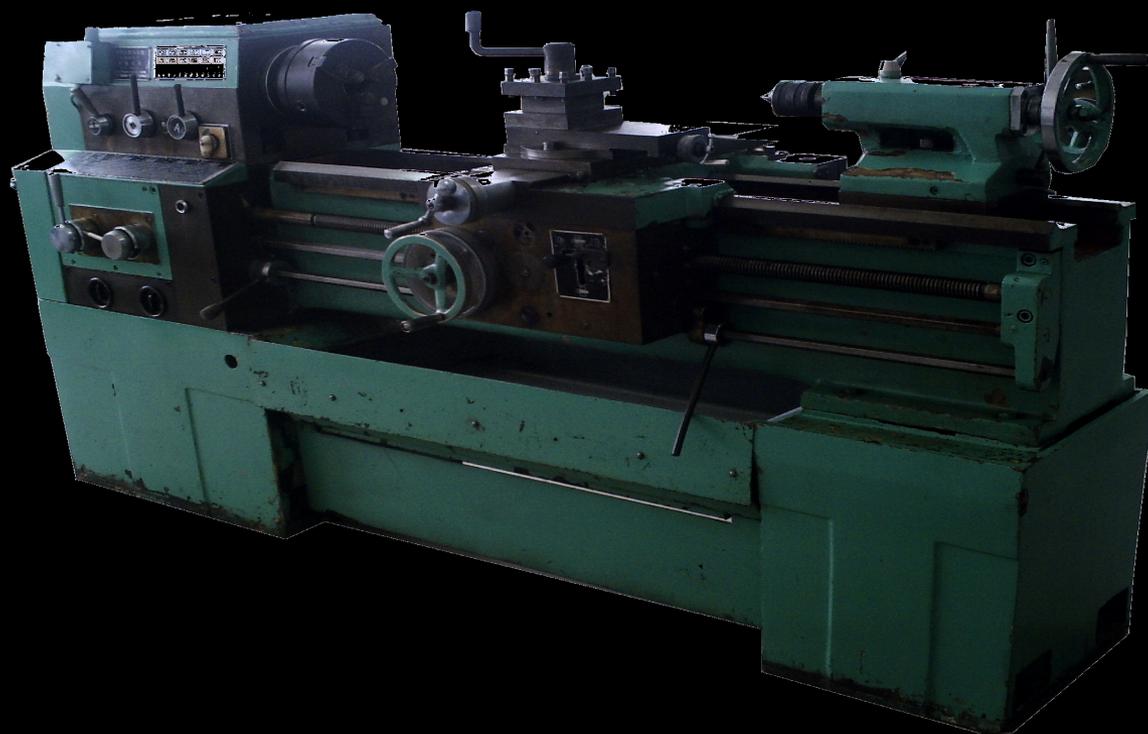
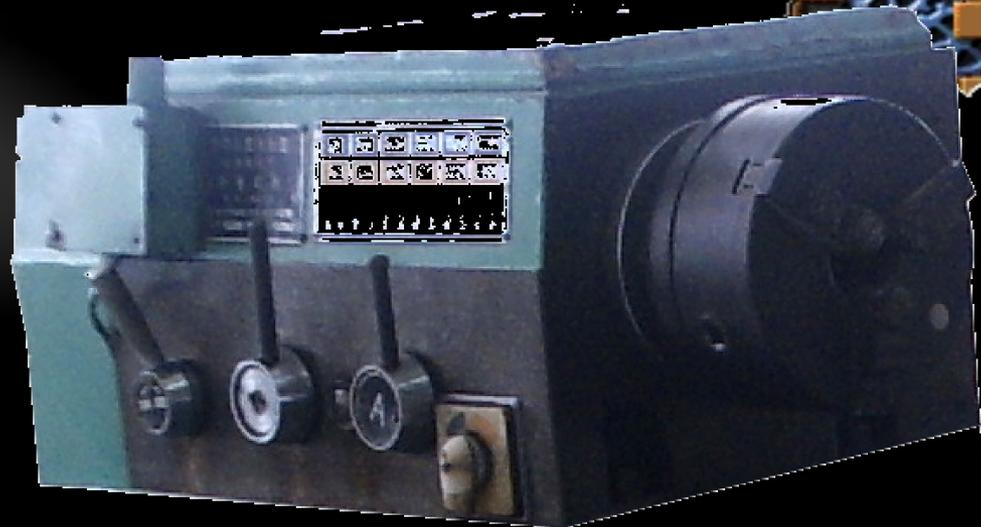


2、装配 装配分为**组件装配**、**部件装配**和**总装配**。

•组件装配：

例如：车床主轴箱里的
齿轮装到轴上。





• 部件装配：
例如：主轴箱的装配。

• 总装配：
例如：车床的装配。



3、调试、检验和试车：相互位置、配合间隙、连接松紧；精度检验，最后试车，工作时的升温、密封性、转速、功率等各项性能。

4、涂油、装箱：防锈油，最后装箱入库。



注意事项及安全

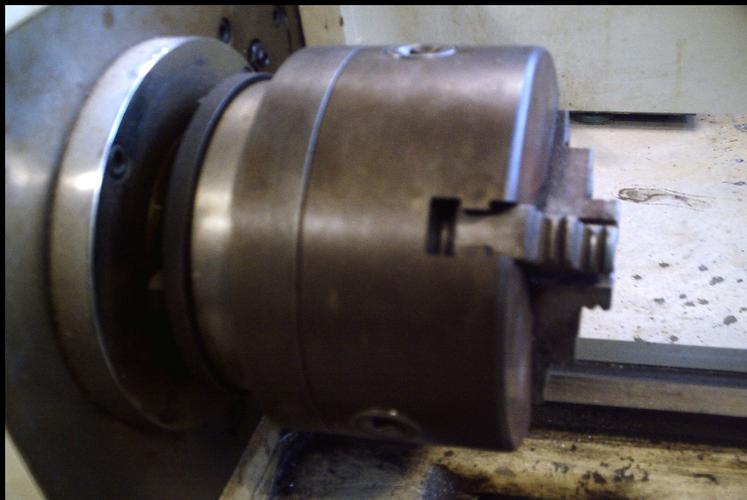


1) 装配前应检查零件形状、尺寸有无变形和损坏等、**并注意零件上的标记，防止错装。**

2) 装配的顺序一般**从里到外，由下向上进行。**

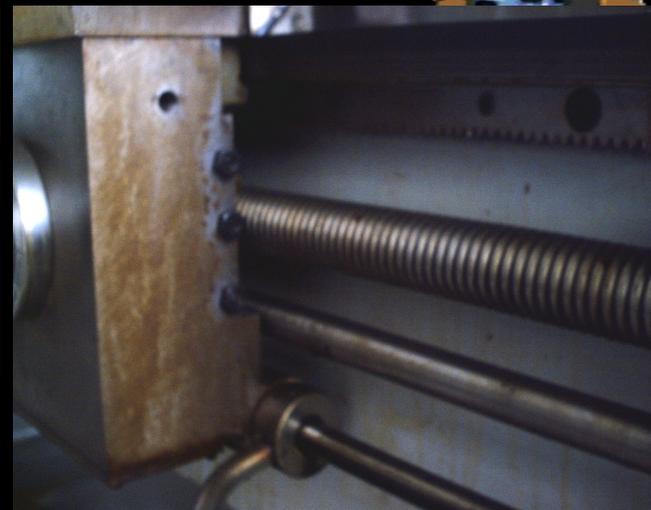


3) **旋转的机构外面不得有凸出的螺钉或销钉头等。**

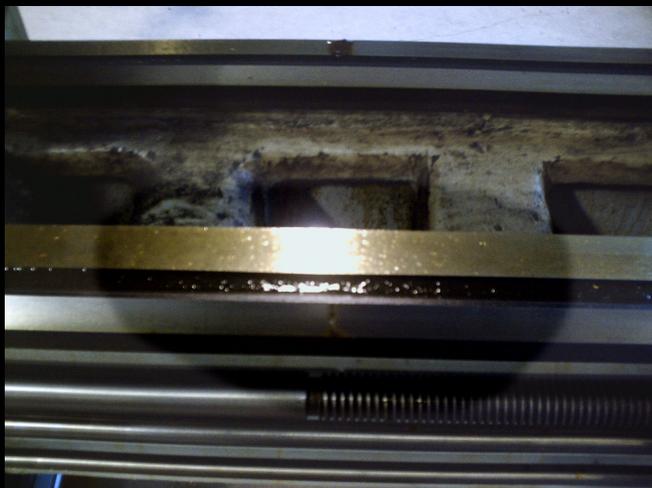




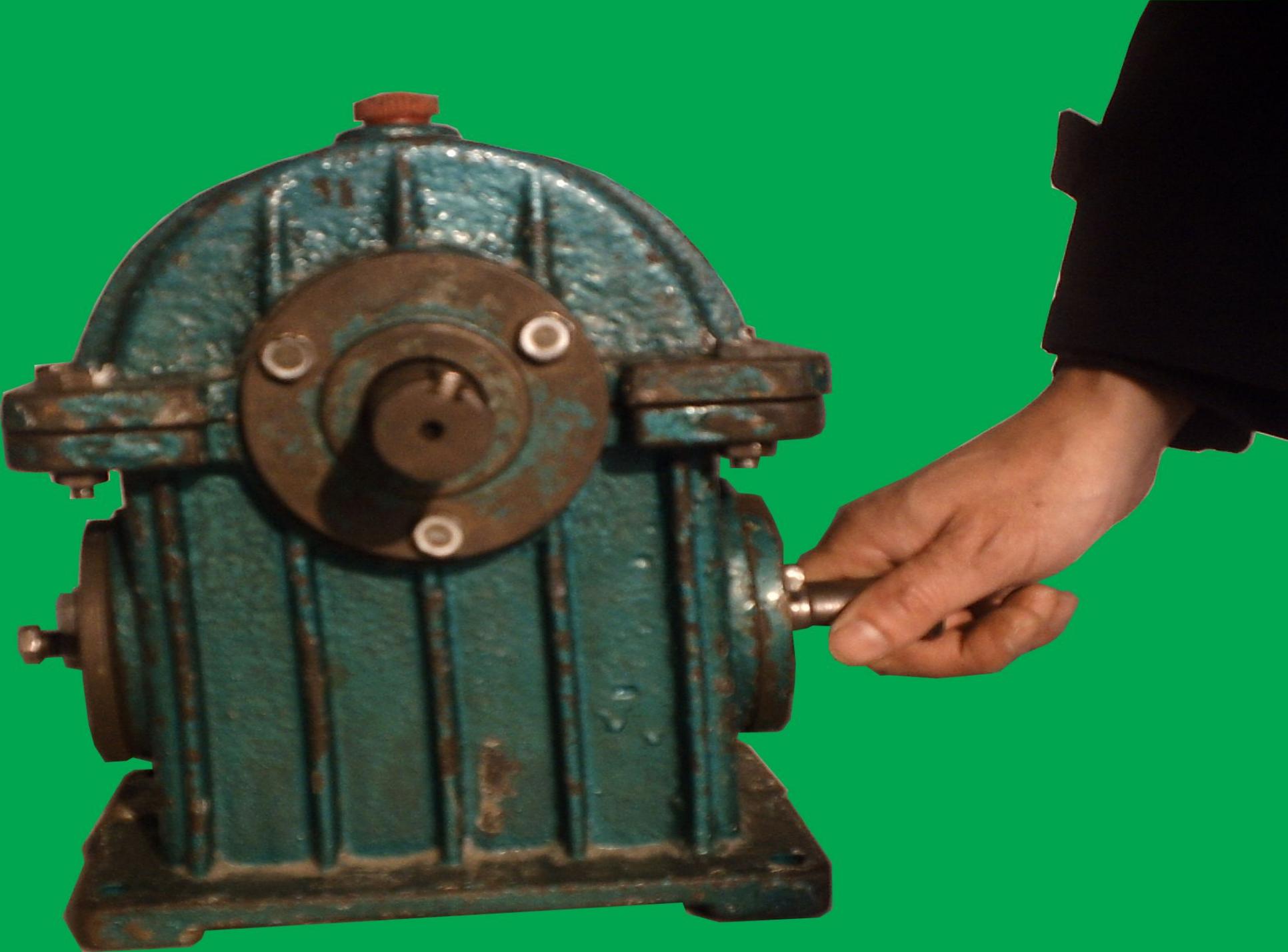
4) 固定连接零、部件，不允许有间隙，活动的零件**按规定方向运动**。



5) **有足够的润滑**。
不得有渗油、漏气现象。



6) **试车时，应从低速到高速逐步进行**，根据试车情况逐步调整，使其达到规定的要求。



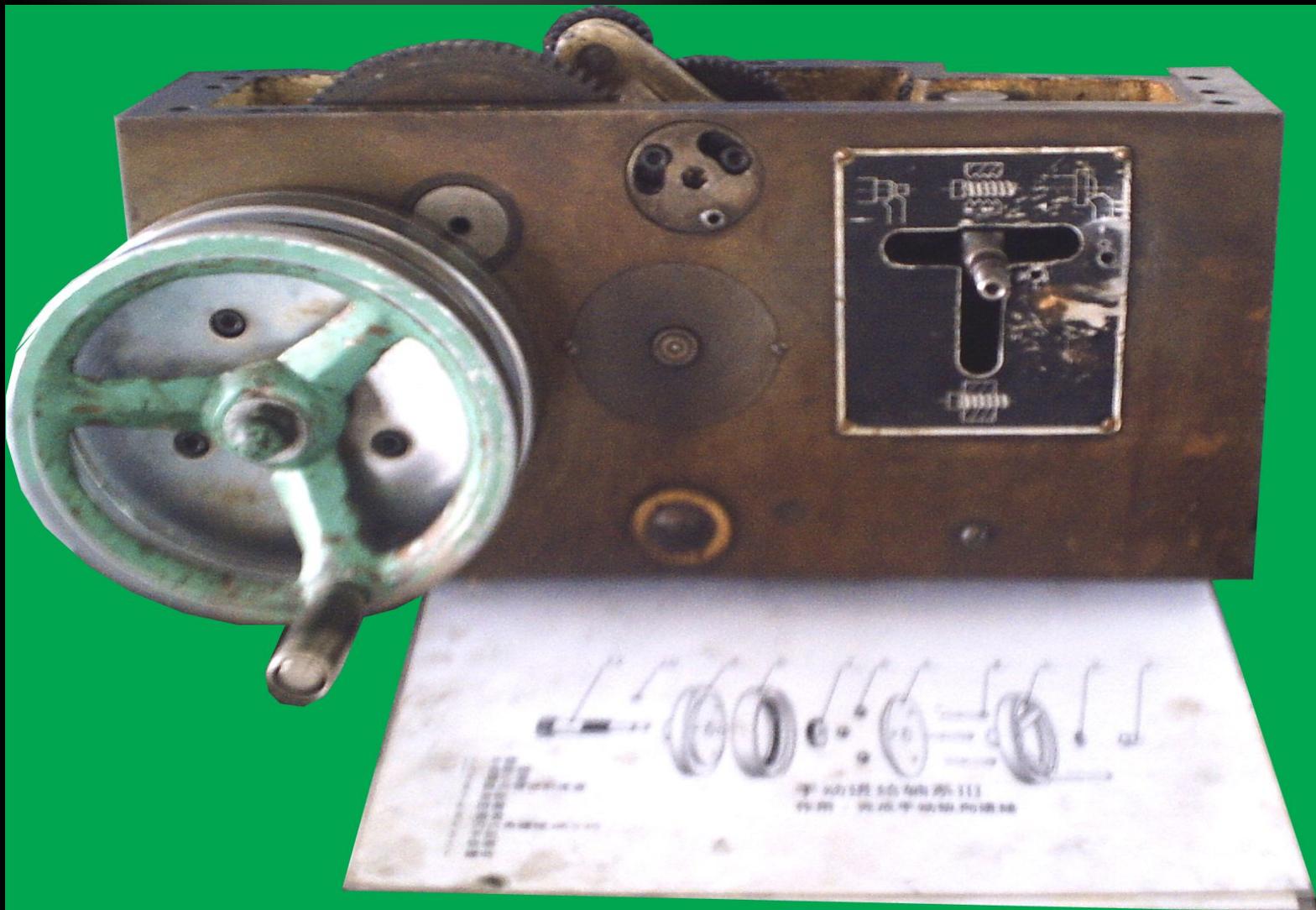


机械制造

工程训练

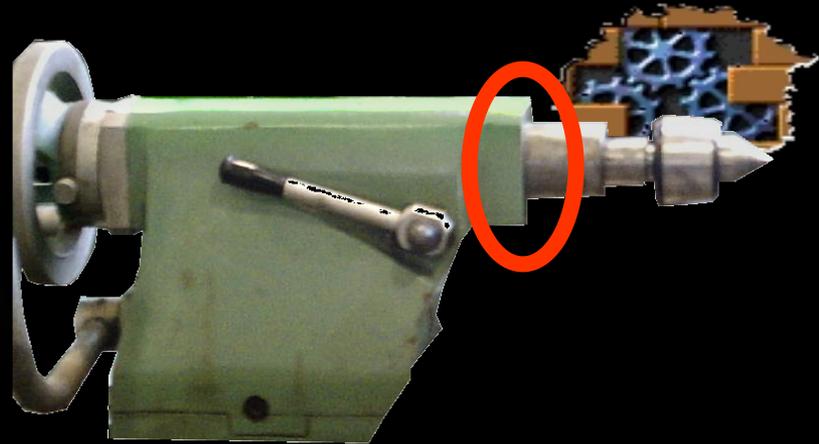


6132溜板箱





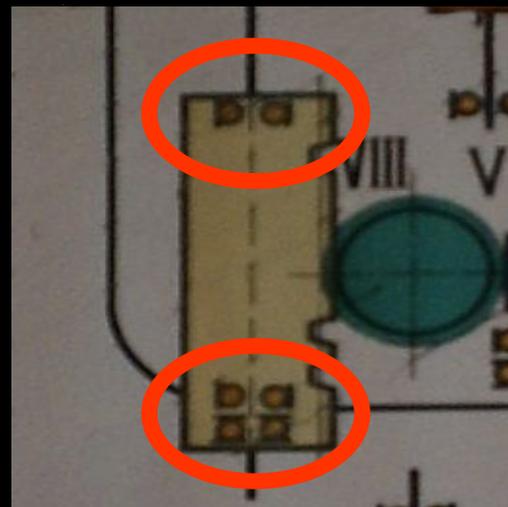
* 间隙配合：零件有相对运动，主要用于孔轴的活动连接。



* 过盈配合：零件没有相对运动，主要用于孔轴的紧固连接。



* 过渡配合：主要用于孔轴的定位连接。





$$\phi 30 \frac{H7}{f6}$$

间隙配合

$$\phi 30 \frac{H7}{t6}$$

过盈配合

$$\phi 30 \frac{H7}{j6}$$

过渡配合

基孔制 H

基轴制 h

$$\phi 30 \frac{F7}{h6}$$

间隙配合

$$\phi 30 \frac{T7}{h6}$$

过盈配合

$$\phi 30 \frac{J7}{h6}$$

过渡配合



三 装配工艺方法

1、完全互换法：



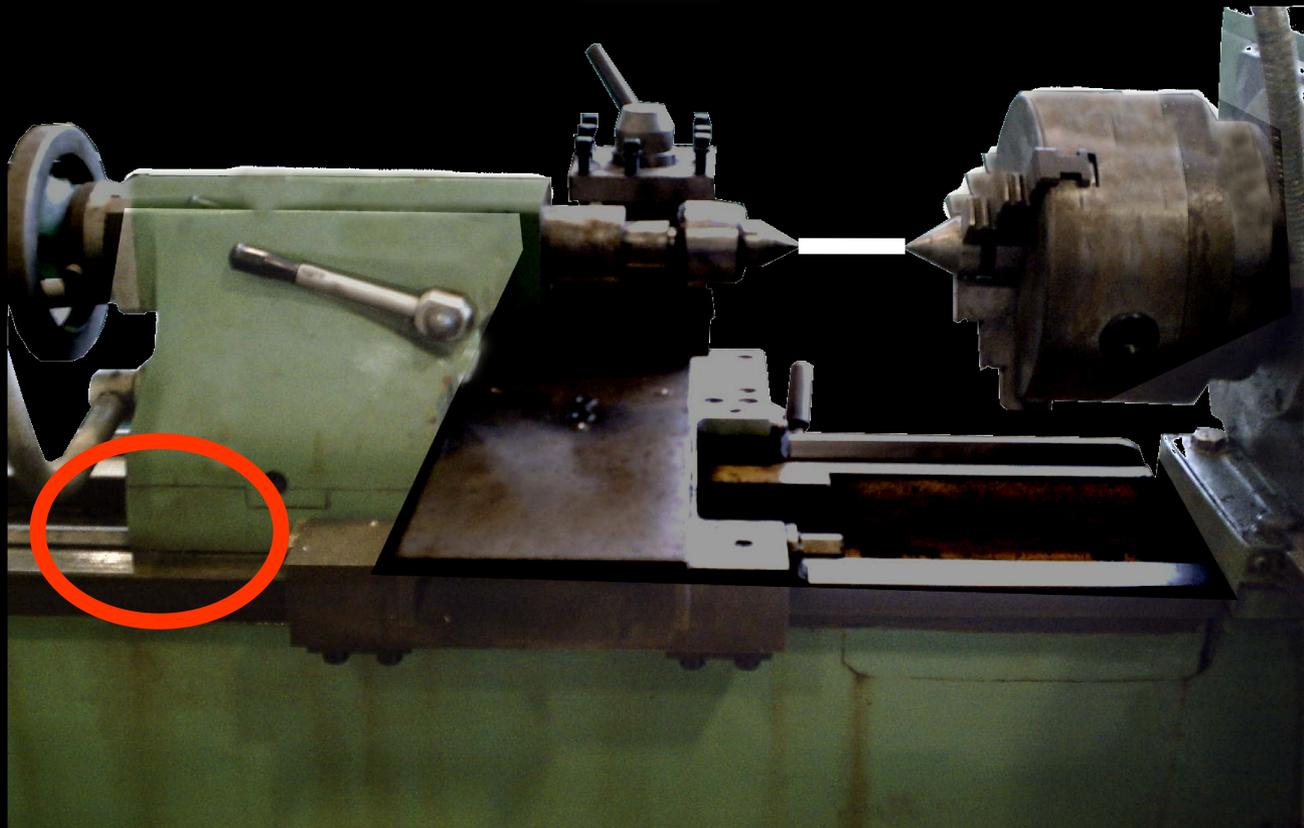


2、分组装配法：



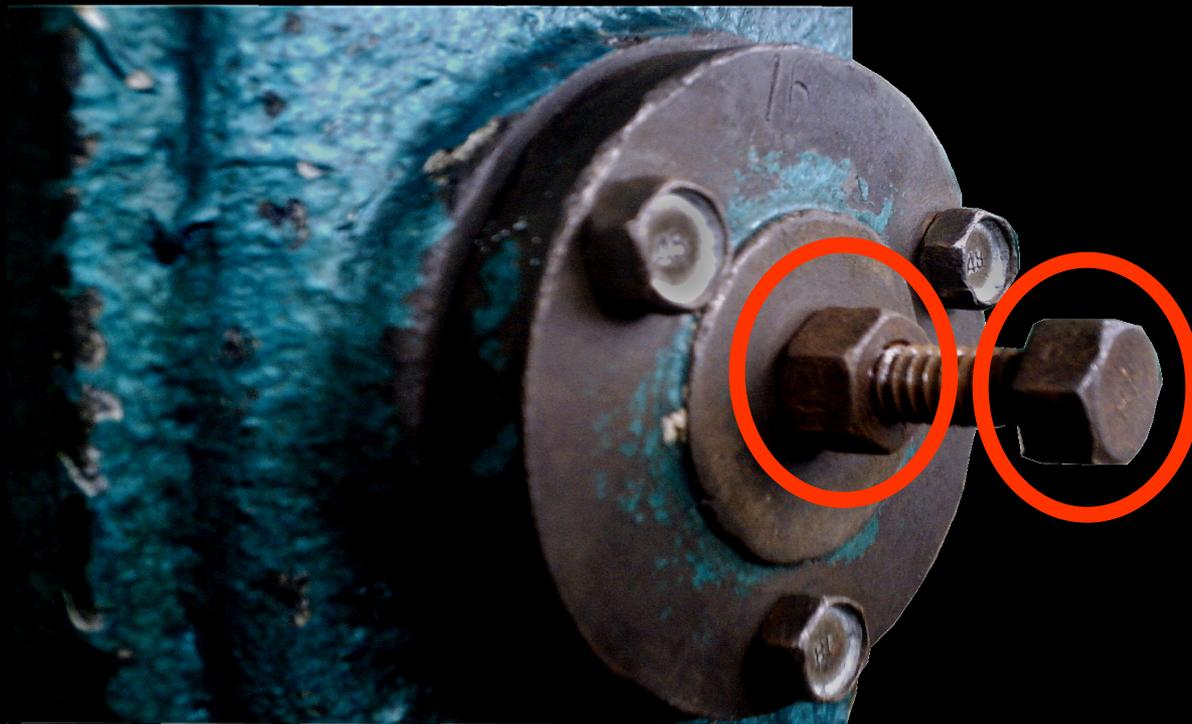


3、修配法：





4、调整法：





四 各种连接及装配方法

1、种类

(1) 固定连接 (2) 活动连接

固定连接

活动连接

可拆卸的

不可拆卸的

可拆卸的

不可拆卸的

螺纹、键、
销

铆接、焊接、
胶合

轴承与轴、
丝杆与螺母

任何活动连
接的铆接头



2、固定连接的装配方法

* **螺纹连接：** 常用的零件有螺钉、螺母。作用为紧固零件。

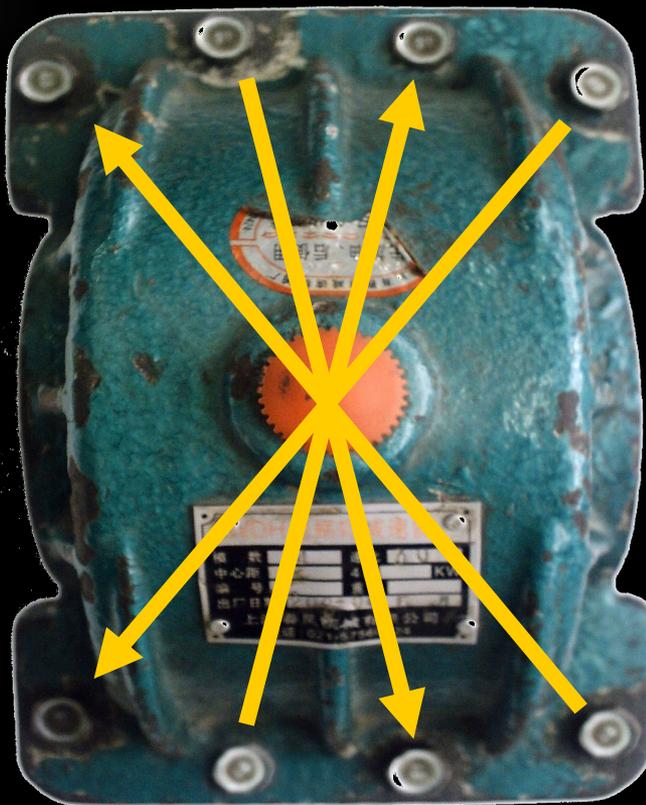
特点： 结构简单，连接可靠，拆、装、调整、更换都很方便，还可多次拆装。

对螺纹的装配要求：





8 1 4 5



6 3 2 7



3、活动连接的装配方法

轴承装配有滚动轴承和滑动轴承装配。作用为支承零件。特点是运转平稳。

内圈

保持架

外圈

滚珠



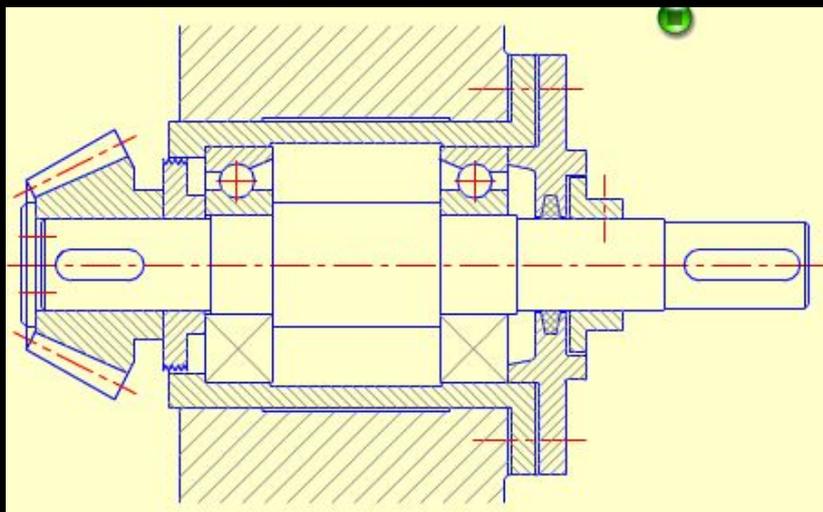
轴承的经向、轴向移动量称为“游隙”。



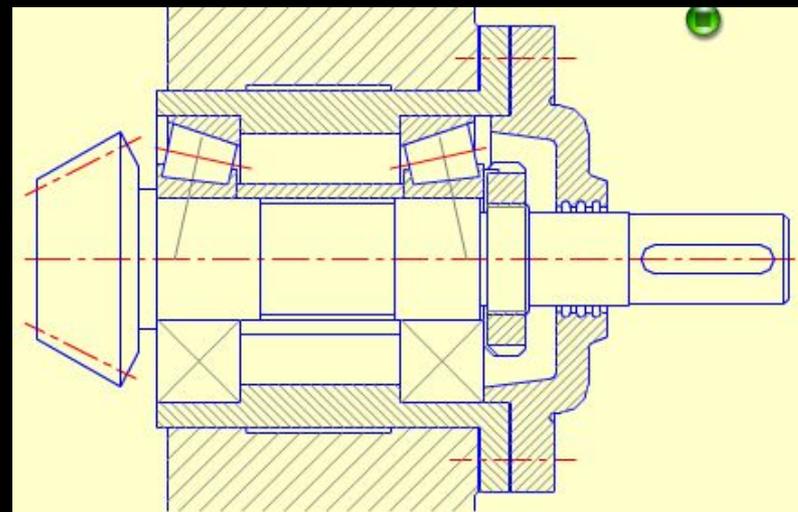
这里重点介绍轴承的装配和配置方法。

准备工作：根据装配图中的配合代号，我们了解到轴承的内孔与轴是外圈与轴承座孔是**过度配合**，采用**完全互换法**装配。

1. 双支点各单向固定



正装



反装



1. 一支点双向固定, 另一支点游动

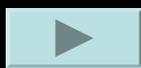
固定 深沟球 游动 深沟球



固定 深沟球 游动 圆锥滚子



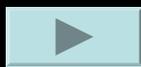
固定 角接触球 游动 深沟球



固定 角接触球 游动 圆锥滚子



固定 圆锥滚子 游动 深沟球



固定 圆锥滚子 游动 圆锥滚子



固定 深沟球与推力球 游动 深沟球



固定 圆锥滚子和推力球 游动圆锥滚子





(3) 检验

检查轴承装配后要有“游隙”，旋转灵活即可。
涂上润滑油备用。





五 装配自动化

1、装配自动化内容：

A 送料自动化

B 零件的定位、定向自动化

C 组装动作自动化

D 装配前零件的检验、分类自动化

E 装配和检验自动化



2、装配自动化分类

A 高度自动化装配

B 柔性自动化装配

C 人机结合的半自动化装配



六 总结

什么是装配：**装配工艺方法，将零件、组件、部件进行连接，配合。**

快、精、准。

着装规范，爱护中心的机器设备。

都要做到安全、文明装配。

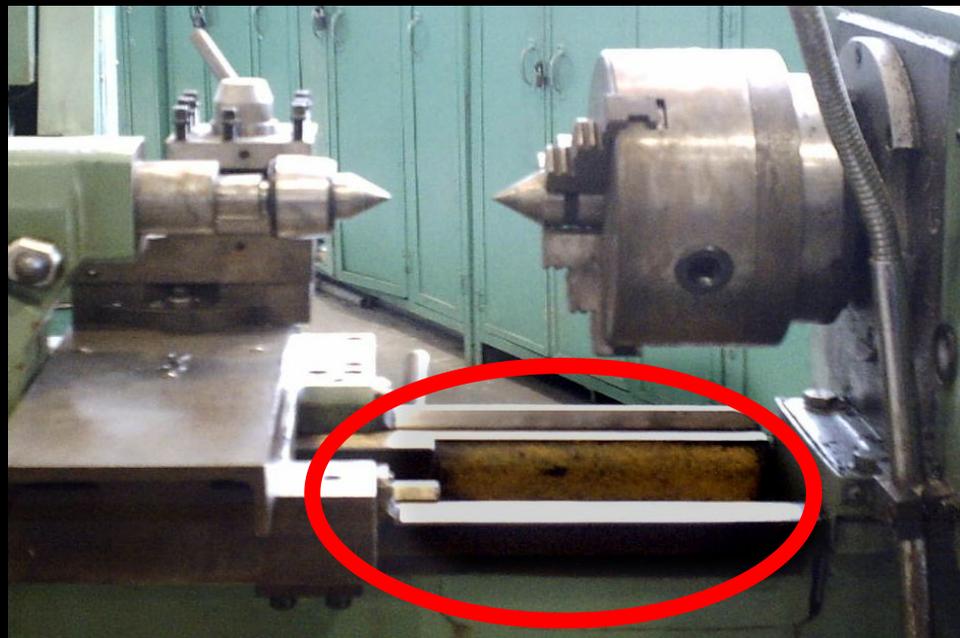
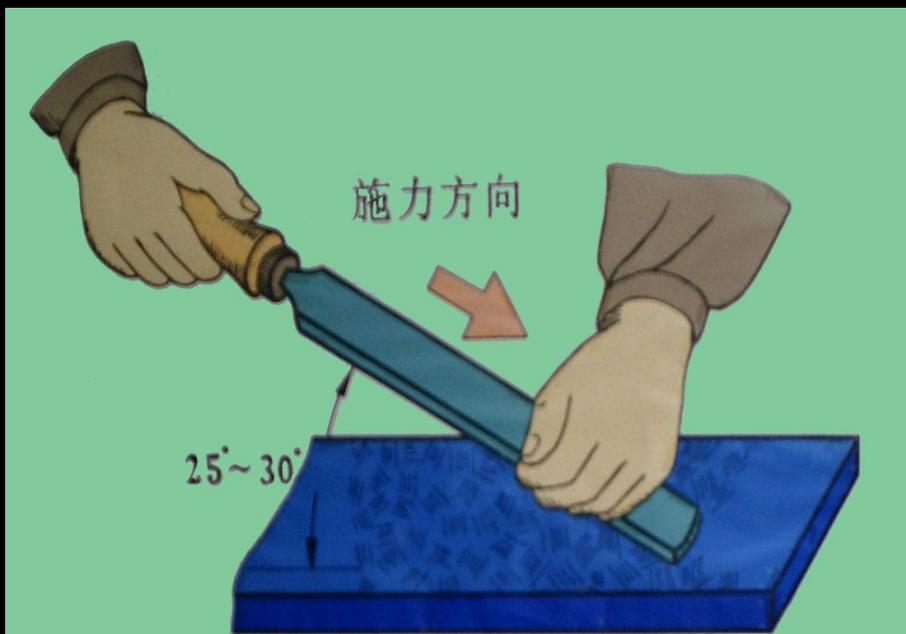


刮削

概述：

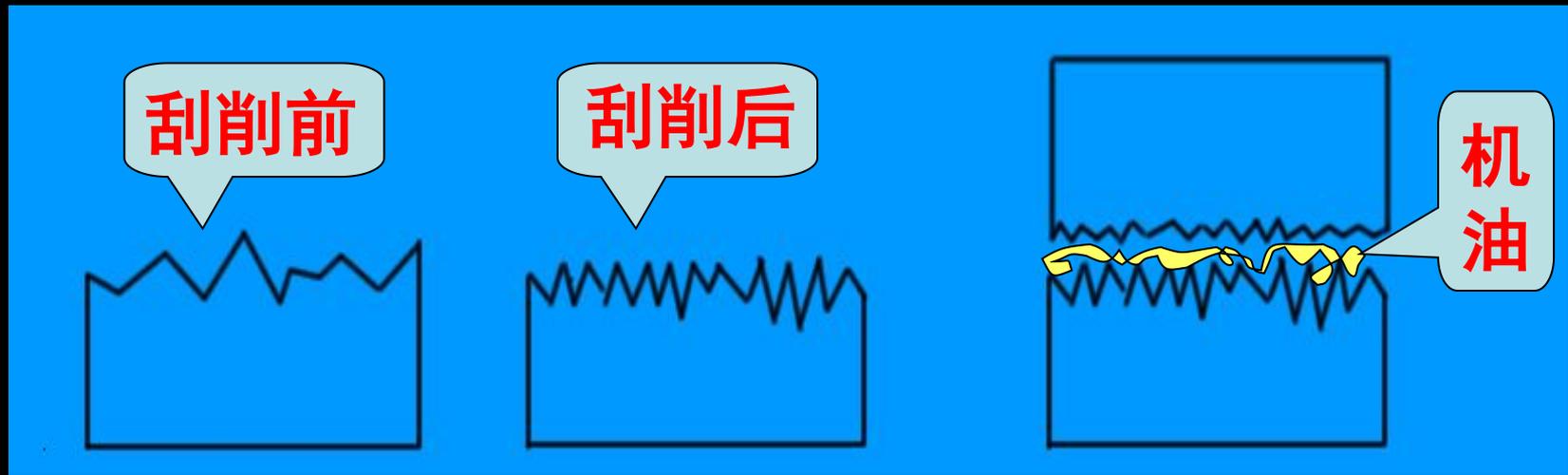
1、定义：用**刮刀**刮除工件表面薄层的加工方法。

是钳工中的一种精密加工。用在零件上的配合滑动表面上。例如：车床、铣床的导轨、滑动轴承等。





2、作用：为了达到配合精度，增加接触表面、减少摩擦磨损、提高使用寿命。



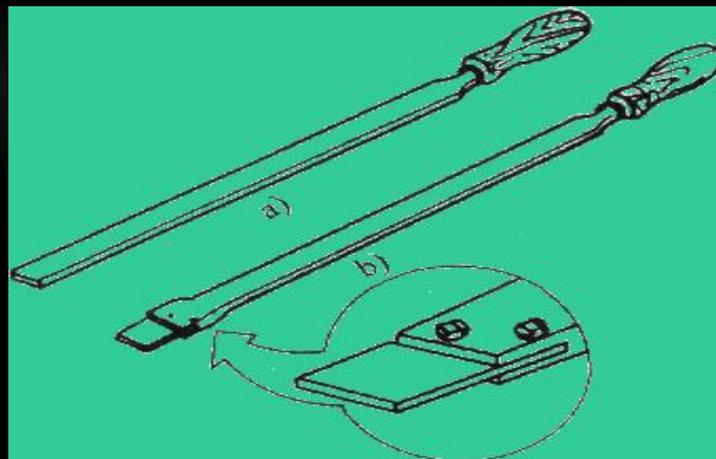
3、特点：切削余量小、切削力较小、产生热量少及装夹变形小；但是劳动强度大、生产效率低。



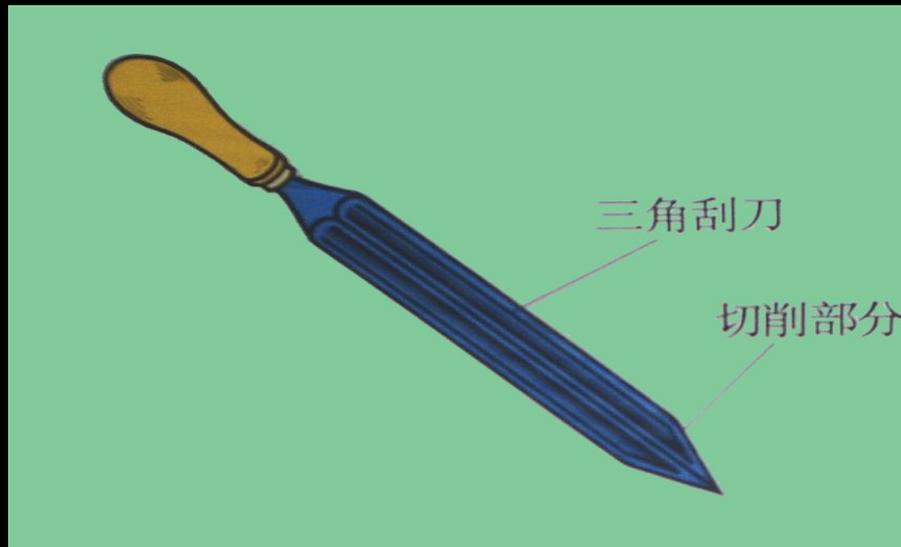
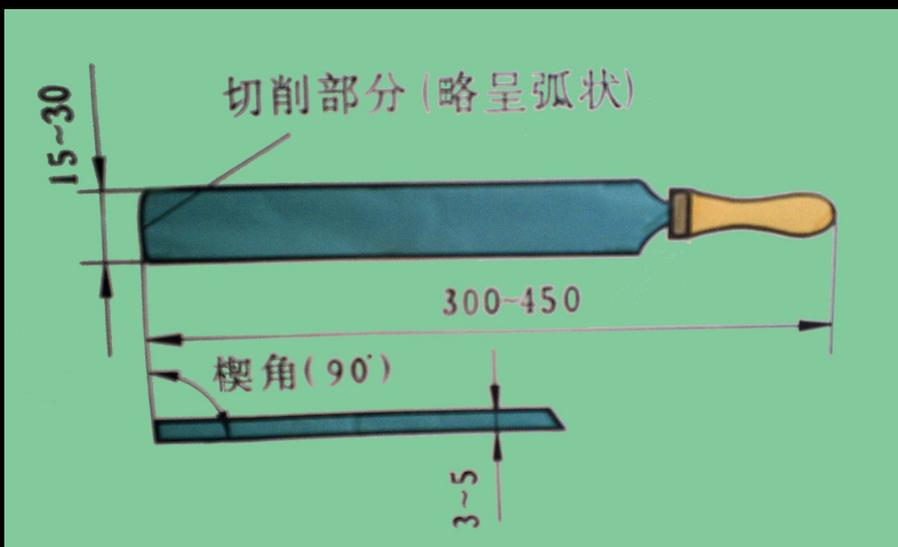


一、刮刀及其用法

1、刮刀
常用的刮刀有普通刮刀和活头刮刀。



普通刮刀包括 **平面刮刀** 和 **曲面刮刀**。





2、刮刀的法

刮削的全部动作，可归纳为“压、推、抬”。



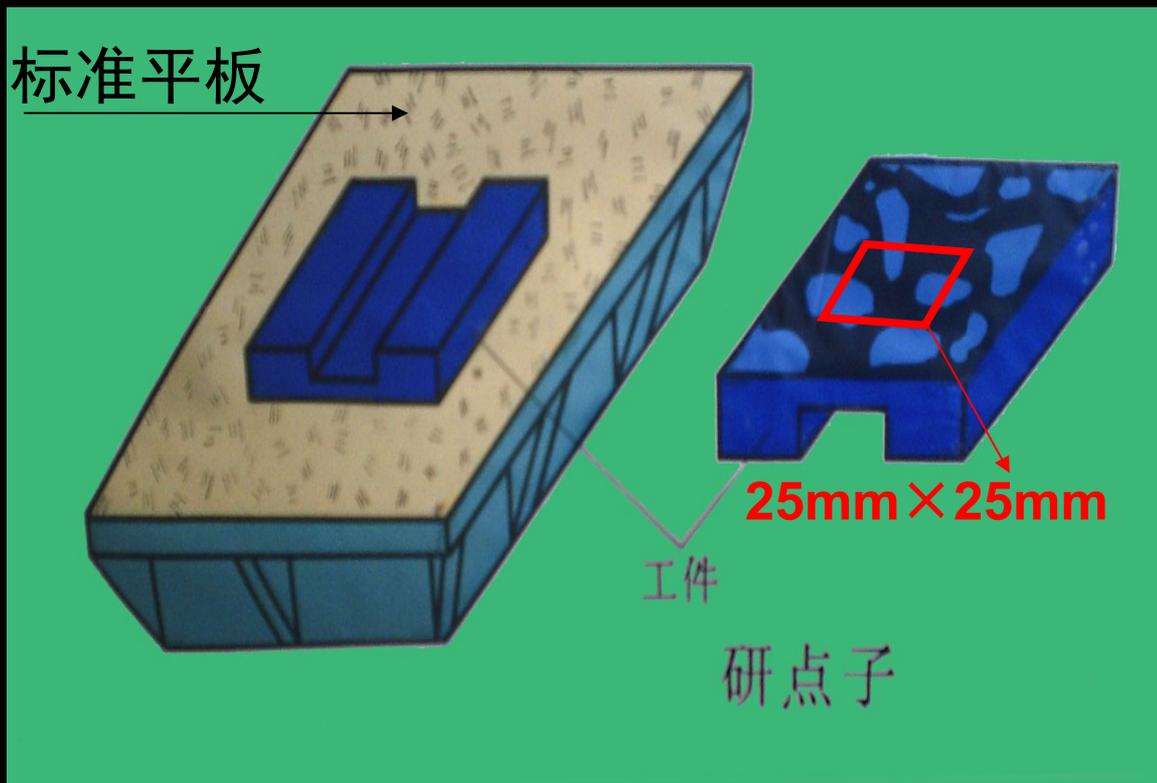


二、刮削精度的检验

刮削表面精度的检验通常采用研点法。
(红丹粉、蓝油)

每 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 面积内的亮点数即反映了刮削表面的精度。

- 普通机床导轨面为8~10点。
- 精密机床导轨面为12~15点。
- 0级平板、精密量具刮削面，大于25点。



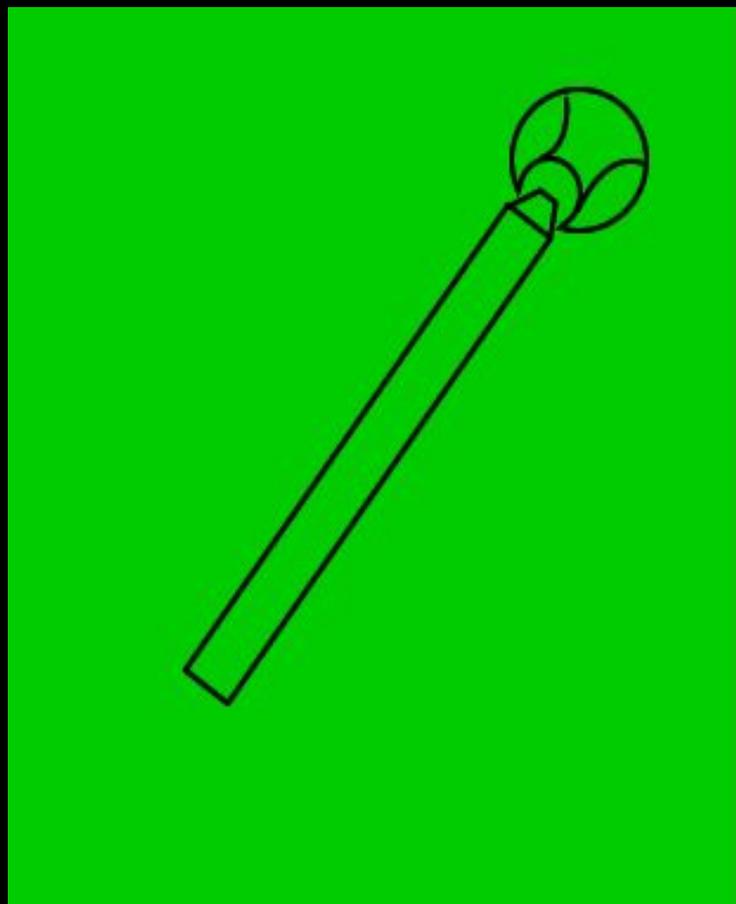


三、刮削方法



1、平面刮削

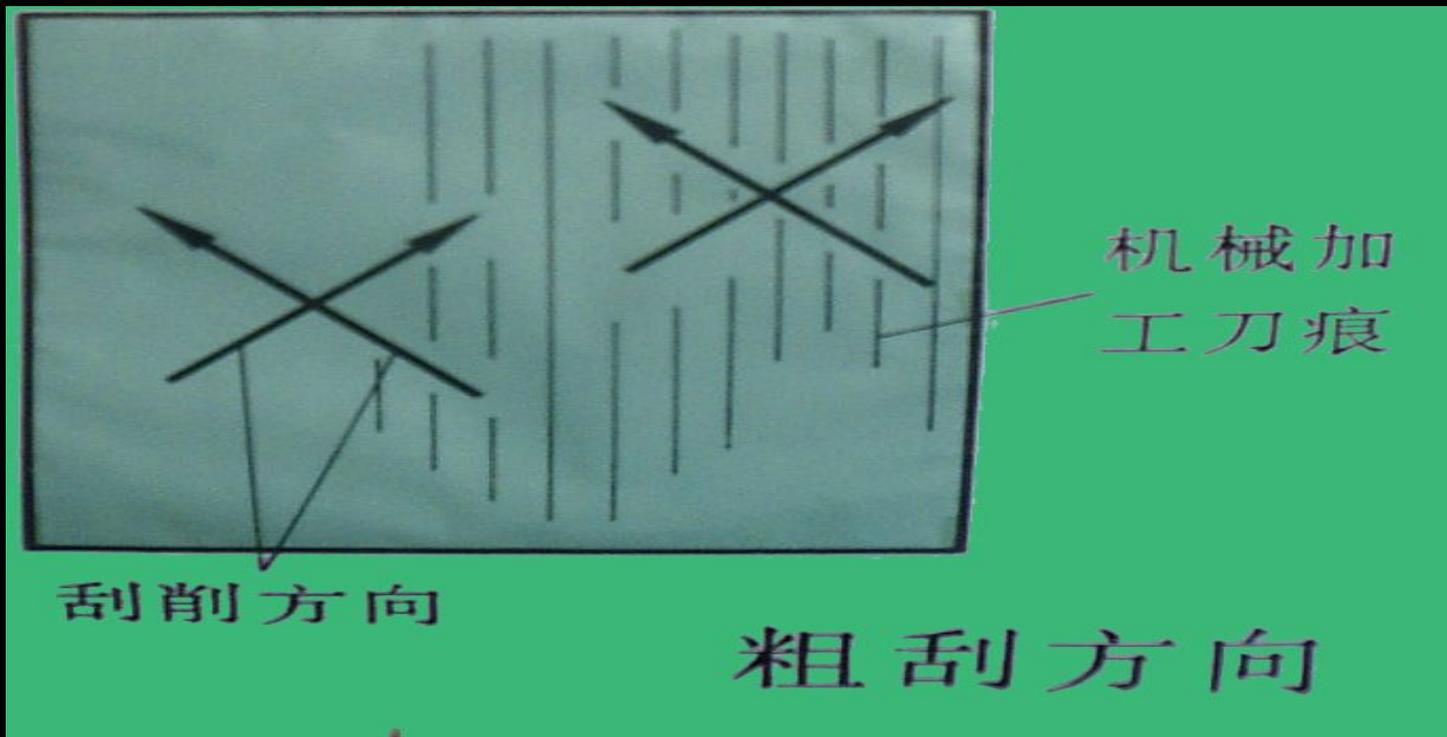
平面刮削是用平面刮刀刮削**平面**的操作，主要用于刮削平板、工作台、导轨面等。





按加工质量不同可分为：**粗刮、细刮、精刮和刮花。**

(1) 粗刮：当粗刮到工件表面上贴合点增至 $25\text{mm} \times 25\text{mm}$ 面积内有4~5个点时，可以转入细刮。

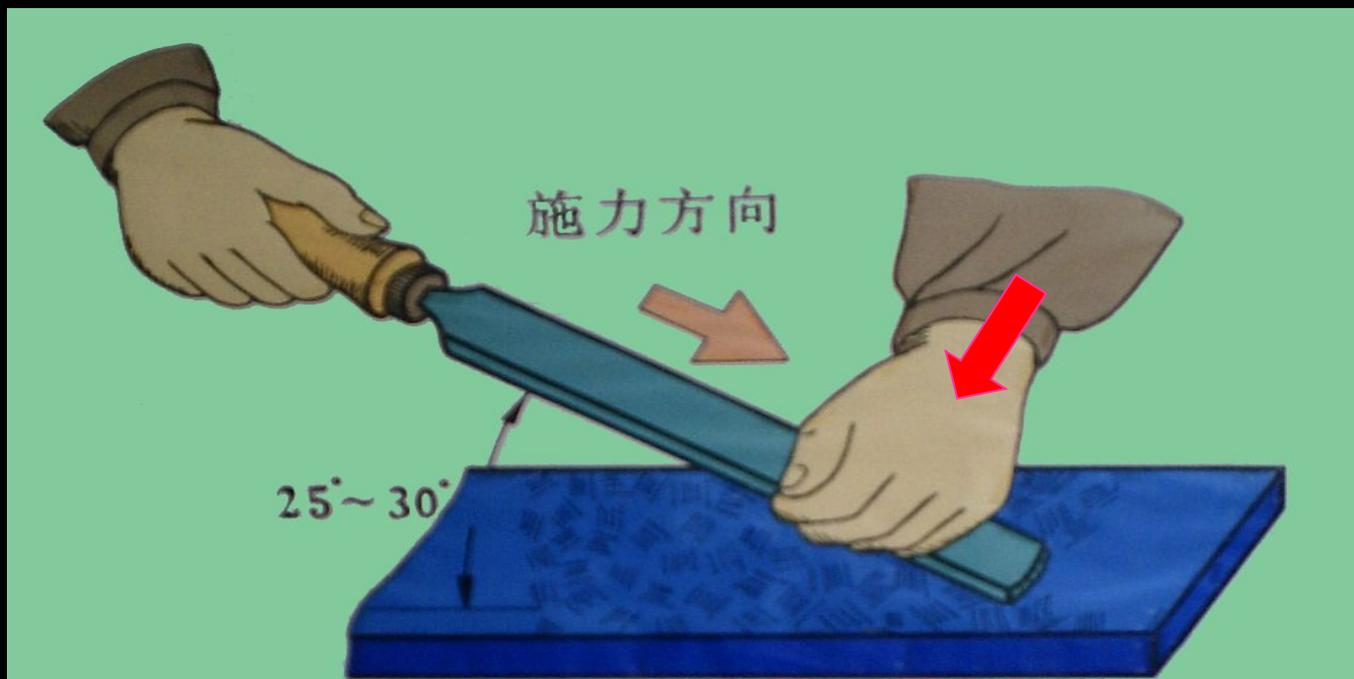




(2) 细刮：贴合点数增加到12~15个，即可精刮。

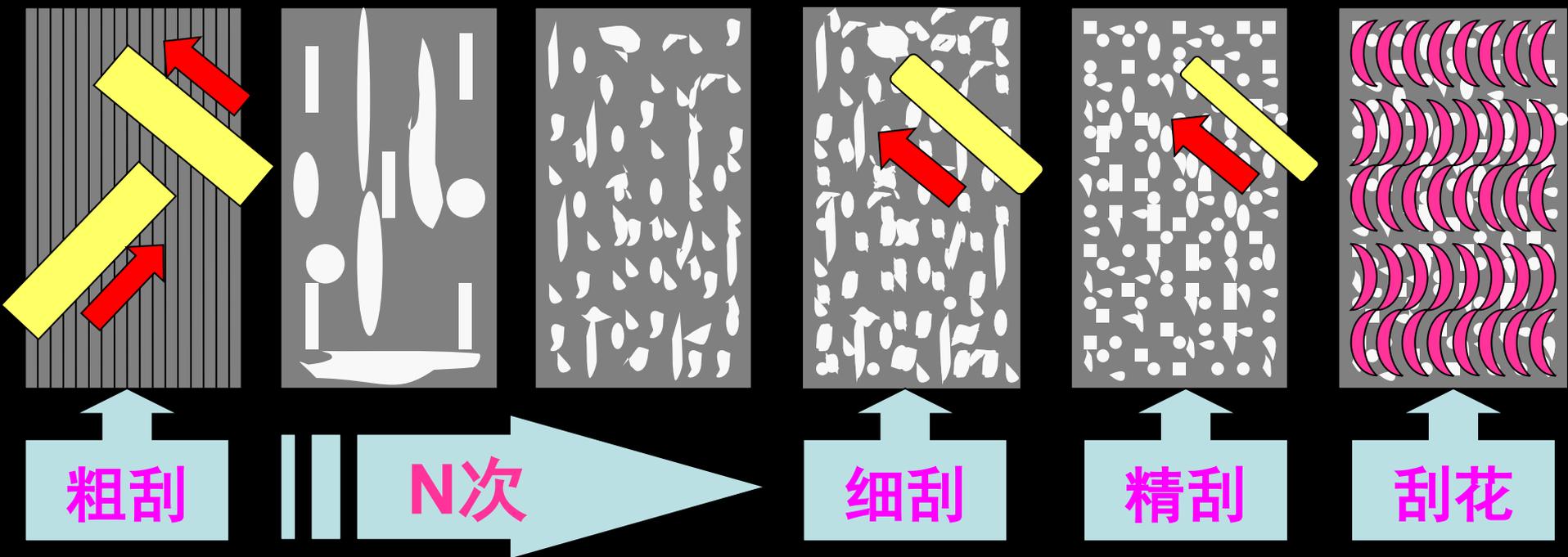
(3) 精刮：贴合点数需24~30个。

(4) 刮花：在刮削平面上刮花。



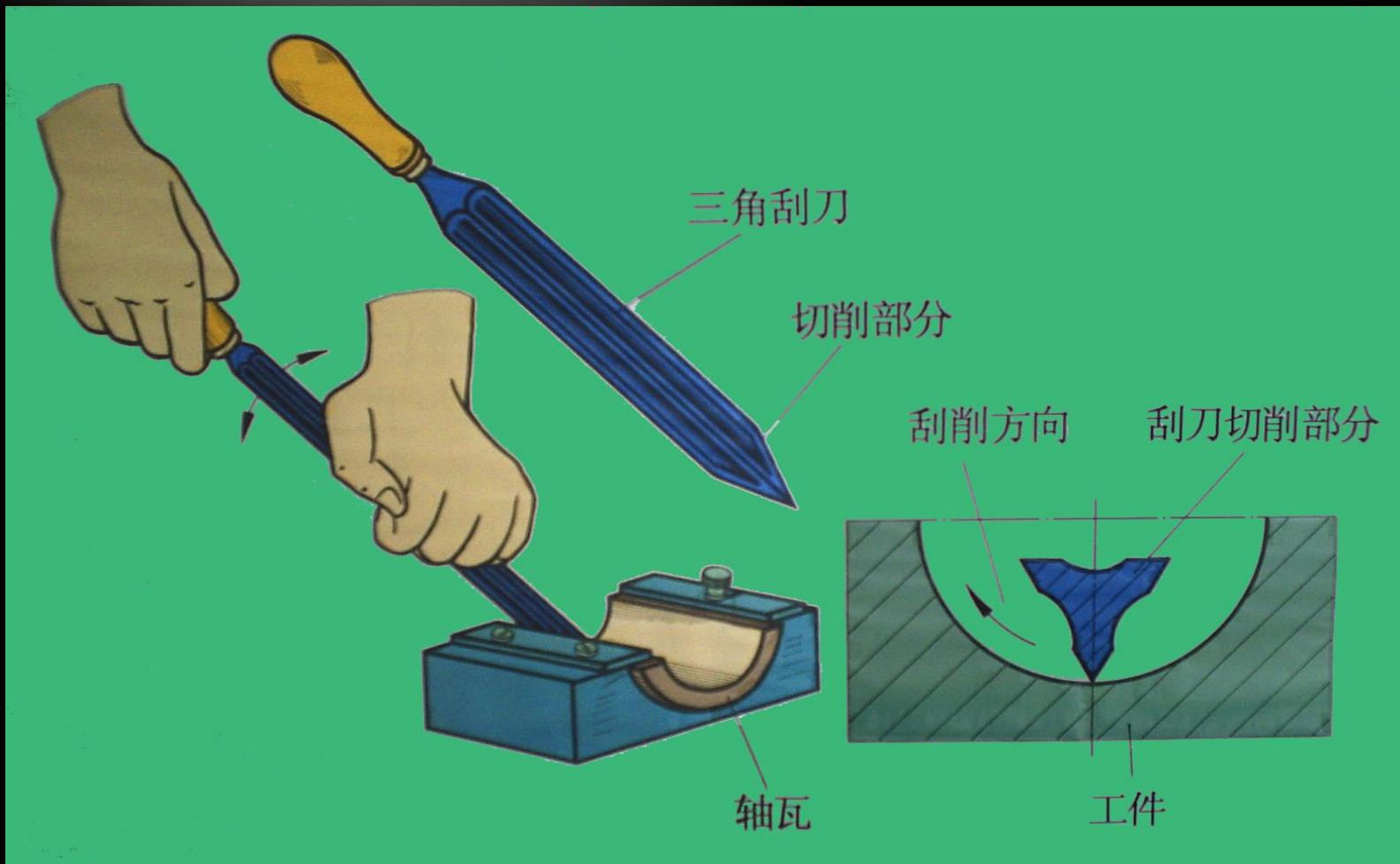


刮削步骤：





2、曲面刮削



刮削曲面的过程中也要进行研点检查。



机械制造

工程训练



实习时注意安全