

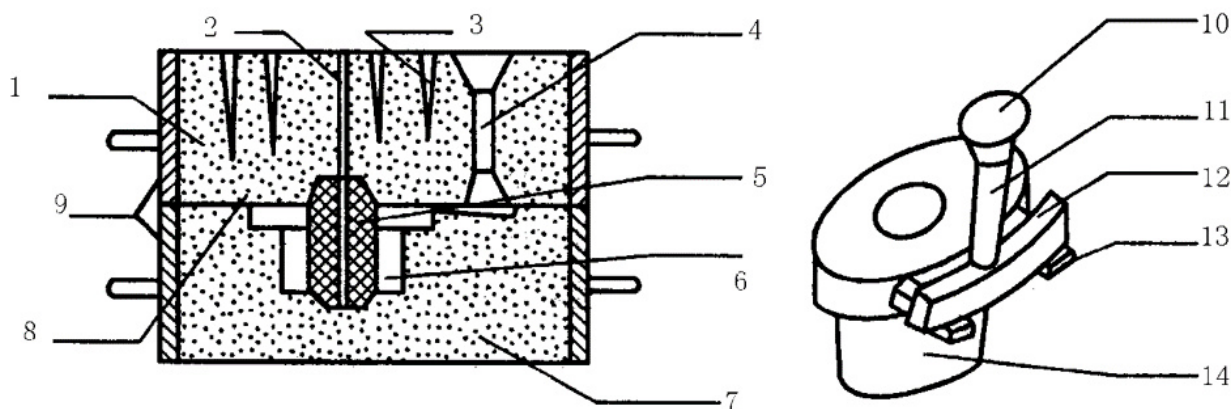
基于《机械制造工程实训及创新教育》（ISBN：9787-7-302-36963-9）

本文在@~(￣▽￣)~)的基础上改动

2018©Fu_Qingchen, Typora

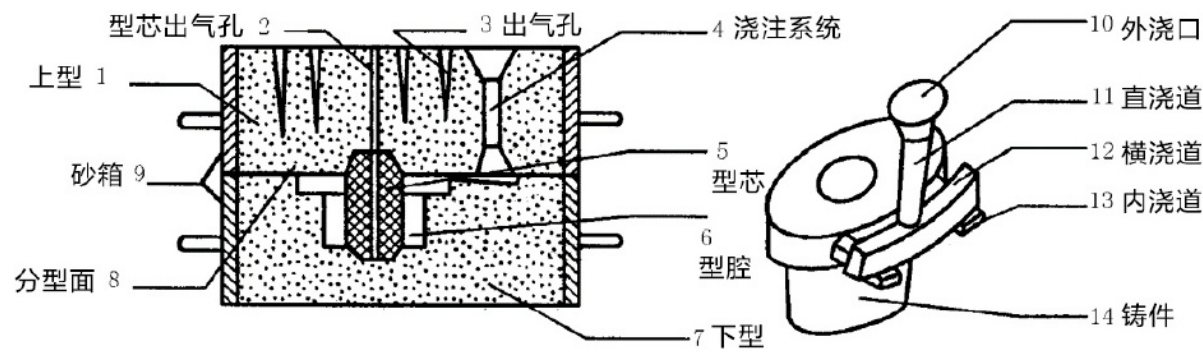
铸造实训

- 1.砂型铸造的材料有两种：型砂和芯砂，型砂由原砂黏土和水混合而成。
- 2.型砂的性能：**透气性**（越密越紧越差），**耐火性**，**可塑性**，**退让性**（常加入木屑提高），**强度**
- 3.模样和芯盒的制造需要考虑的事情：①**分型面的选择**（常最大截面处）②**起模角度**③**加工余量**④**收缩量**⑤**铸造圆角**⑥**芯头**
- 4.造型方法：手工造型、机器造型（只适合两箱造型）
- 5.铸件常见缺陷：**浇不足**、**气孔**、**缩孔**、**错箱**、**裂纹**等
- 6.铸造示意图：



| 序号 | 名称 | 主要作用 |
|----|-------|--------------------------|
| 1 | 上型 | 形成上半部分铸型 |
| 2 | 型芯出气孔 | 排出型芯中的空气 |
| 3 | 出气孔 | 排出型砂中的空气 |
| 4 | 浇注系统 | 把金属液引入铸造型腔中 |
| 5 | 型芯 | 形成铸件的内嵌形状或孔 |
| 6 | 型腔 | 容纳金属液，形成铸件的轮廓 |
| 7 | 下形 | 形成下半部分铸型 |
| 8 | 分型面 | 分开上下铸型 |
| 9 | 砂箱 | 承载型砂 |
| 10 | 外浇口 | 容纳金属液，缓解液态金属对型砂的冲击 |
| 11 | 直浇道 | 连接外浇口与横浇道的垂直通道 |
| 12 | 横浇道 | 分配金属液进入内浇道，挡渣 |
| 13 | 内浇道 | 调节金属流入型腔的方向和速度，调节铸件的冷却速度 |
| 14 | 铸件 | - |

为了方便记忆



锻造实训

- 1.锻造分为自由锻（手工自由锻，机器自由锻）和模锻
- 2.对于大型锻件，自由锻是唯一的加工方法
- 3.用于锻造的材料应具有良好的塑形和较小的变形抗力（塑性材料），铸铁无论在常温还是加热，塑形都很差
- 4.锻件加热的目的：**提高金属的塑形和降低变性抗力**
- 5.实训中根据坯料的颜色和明亮度不同来判别温度
- 6.碳素结构钢的始锻温度（开始锻造的温度）为1200℃-1250℃ 淡黄色；终锻温度为800摄氏度 樱红色

7.由于加热不当，碳钢加热时可能出现多种**加热缺陷**

| 名称 | 实质 | 危害 | 措施 |
|----|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 过热 | 温度过高，停留时间过长造成晶 体粗大 | 锻件力学性能降低，需要再次经 过锻造或热处理才能改善 | 过或热的坯料通过多次锻打 或锻后正火处理消除 |
| 过烧 | 加热温度接近材料的熔化温度， 造成晶粒界面杂质氧化 | 坯料一锻即碎，只能报废 | 正确控制加热温度和保温时 间 |

8.锻件的冷却：锻件中的**碳及合金含量越多**，锻件**体积越大**，**形状越复杂**，冷却速度越要缓慢，否则造成表面过硬不易切学加工、变形甚至开裂等缺陷

9.自由锻**基本工序**

| 名称 | 注意事项 |
|----|---|
| 墩粗 | ①墩粗分为完全墩粗与局部墩粗②墩粗坯料的高度与直径的比应小于2.5-3 |
| 拔长 | ①拔长送进量应该为配料宽度的0.3-0.7②拔长圆形断面的坯料时，应拔长为小断面是方坯，再拔长为小断面的方坯，最后滚圆 |

除此之外，还有弯曲、扭转、切割等方式。

焊接实训

1.焊接方法可以分为三大类：**熔化焊**、压力焊、钎焊

2.熔化焊：将焊头接头**加热至熔化状态而不加压力**的一类加工方法

3.直流电弧焊接法

- 正接法：工件接正极，产生热量高，适合焊厚板
- 反接法：工件接负极，产生热量少，适合焊薄板、碱性焊条

4.电焊条

| 名称 | 作用 |
|----|-------------------|
| 焊芯 | ①作为电极②作为焊缝金属 |
| 药皮 | ①稳定电弧②保护熔池③改善焊缝状态 |

5.酸性焊条与碱性焊条（酸性焊条操作简单，运用广泛，效果欠缺；碱性焊条效果好[脱硫磷能力；焊缝塑形，韧性，抗裂性]，但适用范围小）

6.焊接接头形式：**对接**（受力均匀，最常用）、搭接、角接、T形接

7.焊缝坡口作用：保证电弧深入焊缝根部，使根部焊透

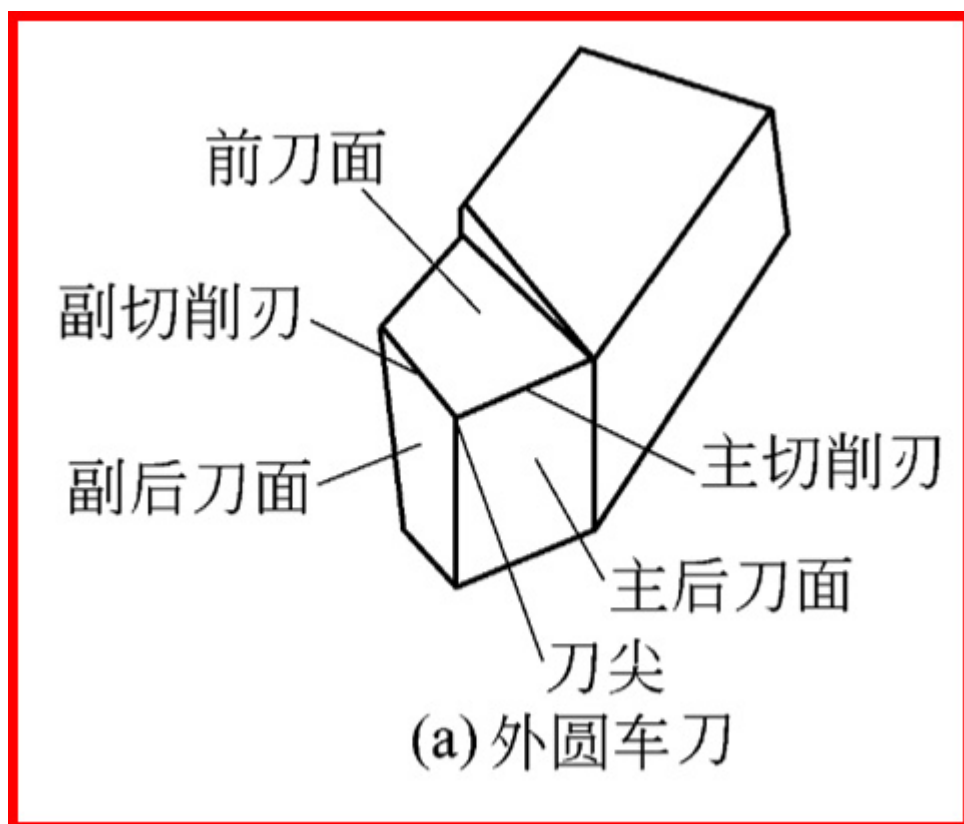
- 8.焊接位置：平焊、立焊、横焊、仰焊
- 9.焊条工艺参数规律：焊板厚度↗>>> 焊条直径↗>>> 电流↗
- 10.操作时常用短焊保证焊接质量，一般为2~4mm
- 11.**焊条电弧焊的基本操作**：焊接接头处清理>>> 操作姿势>>> 引弧>>> 焊接的点固>>> 运条>>> 灭弧>>> 焊件清理
- 12.常见的焊接缺陷：咬边、烧穿、未焊透、裂纹

车铣实训

- 1.切削3要素：进给量，切削深度，切削

| 项目 | 车削 | 铣削 |
|--------|------------|--------------|
| 主运动 | 工件的旋转 | 刀具的旋转 |
| 进给运动 | 刀具的运动 | 工件的运动 |
| 适用范围 | 各种回转体 | 平面、弧面、台阶、齿轮等 |
| 公差等级 | IT11~6 | IT9~7 |
| 粗糙度值Ra | 12.5~0.8μm | 6.3~1.6μm |
| 数控系统 | 华中数控系统 | FANUC系统 |

- 2.车刀主要材料：高速钢，硬质合金
- 3.车刀结构：三面两线一点



4.车刀安装注意事项:

1. ①车刀刀尖应与工件轴线等高
2. ②车刀刀杆应与车床主轴轴线垂直
3. ③车刀不能伸出太长，一般不超过刀杆厚度的1.5倍
4. ④垫片必须平整，宽度应与刀杆一致，长度应与被夹持部分一致，数量不宜过多
5. ⑤车刀位置转正后，应交替拧紧刀架螺丝

5.试切方法步骤

1. ①开车对刀，使车刀与工件表面接触
2. ②向右退刀
3. ③横向进刀，切削深度 a_{p1}
4. ④切削纵向深度1~3mm
5. ⑤退刀，测量
6. ⑥如果尺寸不够，继续切削深度 a_{p1}

钳工实训

1.基本操作：锉削、划线、锯切、攻螺纹、钻孔等

2.划线的作用

1. ①表示出加工余量、加工位置或画出加工位置的找正线
2. ②检查毛坯尺寸，避免不合格产品继续加工
3. ③使加工余量合理分配

3.画线工具：划针、划规、划线平板、高度游标尺

其他

1.CNC：计算机数字控制机床(Computer numerical control)的简称

2.常见的程序指令

| 指令 | 功能 | 指令 | 功能 |
|-----|--------|-----|----------|
| G00 | 快速定位 | M03 | 主轴正转 |
| G01 | 直线插补 | M04 | 主轴反转 |
| G02 | 顺时针圆弧 | M05 | 主轴停止 |
| G03 | 逆时针圆弧 | M30 | 程序结束 |
| G90 | 绝对方式 | F | 指定插补进给速度 |
| G91 | 增量方式 | T | 指定所选刀具 |
| S | 指定主轴转速 | - | - |

3.线切割条件：①钼丝与工件表面需保持一定距离②在绝缘液体中进行③采用脉冲电源

4.线切割编程采用3B代码或B代码