



第9章 零件图



9.1 零件图的作用和内容



9.2 零件上常见工艺结构的表示法



9.3 零件图的尺寸标注



9.4 零件图的技术要求



9.5 典型零件图例分析



9.6 零件测绘



9.7 读零件图



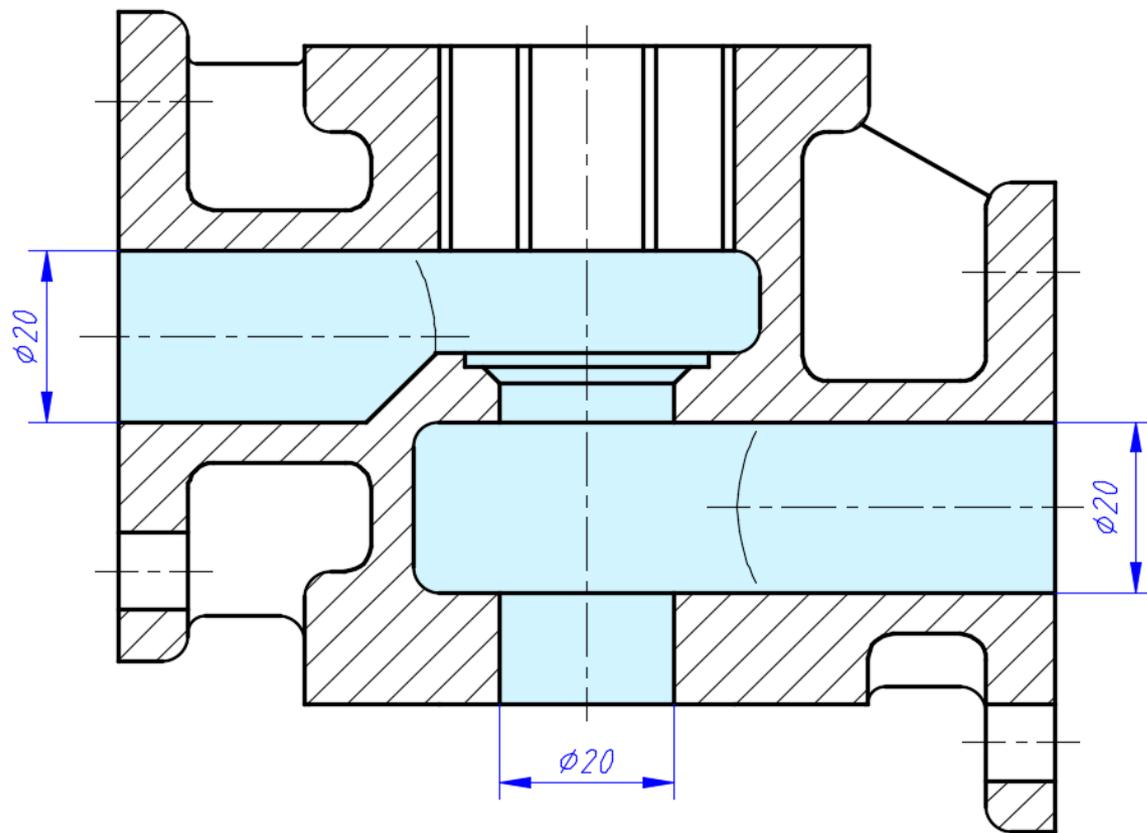
9.2 零件上常见工艺结构的表示法

- ❖ 铸造工艺结构的表示法
- ❖ 过渡线的画法
- ❖ 切削工艺结构的表示法





在机器和部件上，零件的作用不同，其结构形状也各不相同。如图示的安全阀，阀体零件需要有允许液体流通的通道，所以设计了多个方向、相互贯通的圆柱孔；根据流量要求，确定圆柱孔直径。这样的结构是**满足零件功能需要的主体结构**。





为了制造、加工、安装更加顺利和方便，还必须考虑零件制造工艺的特点，设计合理的工艺结构。

金属零件的加工方法可分为**热加工**和**冷加工**两大类。

热加工是指将被加工材料加热（液态或固态）后成型的方法，**铸造**是最典型的热加工方法。

冷加工是指在不加热状态下对被加工材料进行加工的方法，在机床上进行的**切削加工**，如车、铣、刨、钻、镗、磨等，是常见的冷加工方法。



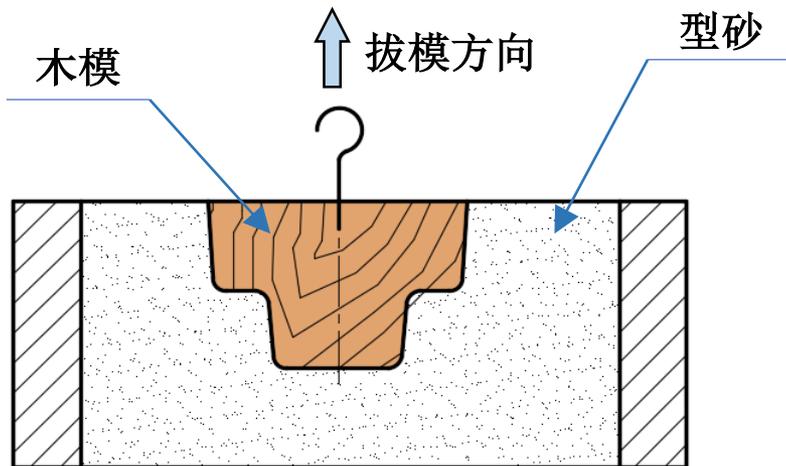
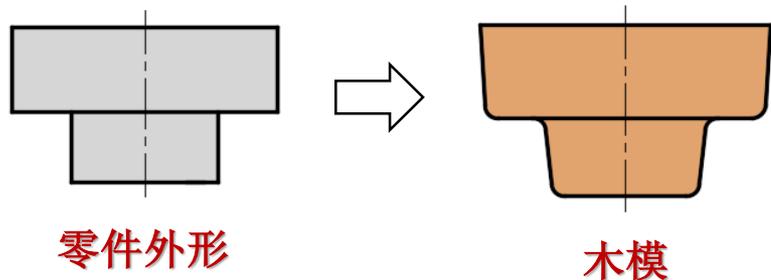
结构较复杂的零件，通常通过**铸造**制造出零件的毛坯，再通过切削加工毛坯，得到符合设计要求的零件

铸造是将金属熔化后浇注入预先制备好的型腔中，冷凝后获得特定形状毛坯的成形方法。砂型铸造是很常用的铸造方法。



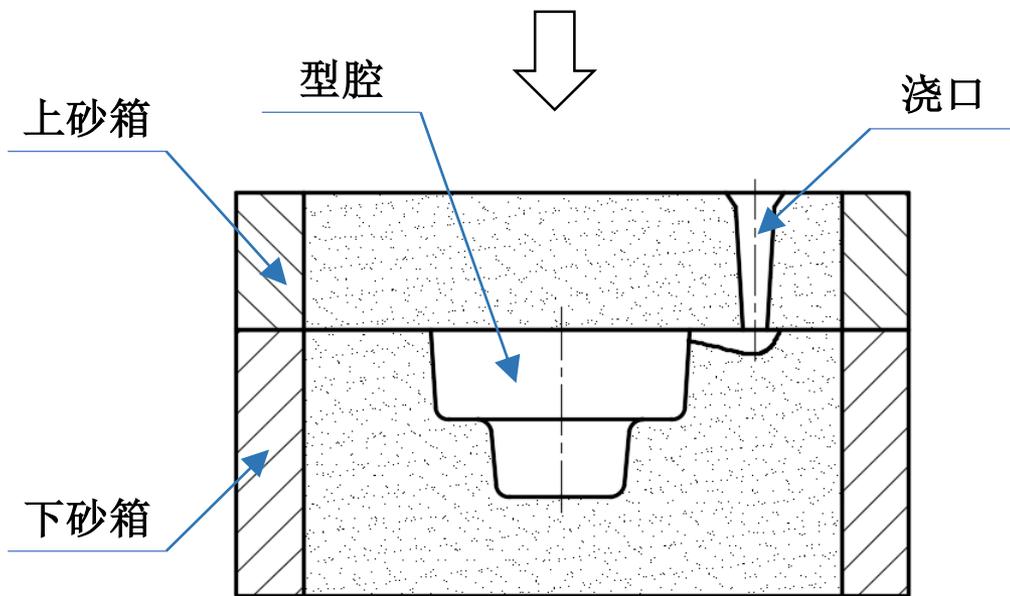


一、铸造——砂型铸造过程示意图



砂型铸造的一般过程：

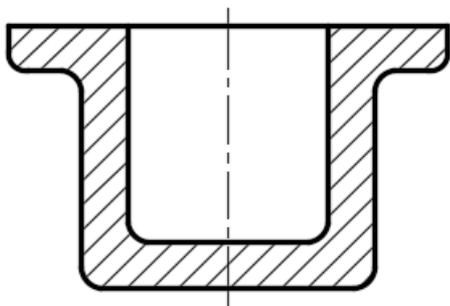
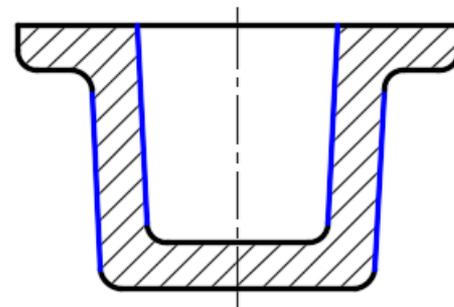
- (1) 按照零件的外形制作木模。
- (2) 将木模置于砂箱中，用型砂填实砂箱，砂压紧后，取出木模（称为拔模），形成与零件外形相同的型腔。
- (3) 根据零件结构的需要在上、下砂箱中制出型腔，以及溶液流通的通道。
- (4) 通过通道将金属熔液注入型腔。
- (5) 待金属溶液完全凝固后，从砂箱中取出铸件。





一、铸造——铸件上工艺结构的形成和画法——拔模斜度

为了便于将木模从砂型中取出，在制木模时，通常沿拔模方向做出1:20的斜度，形成铸件表面上的拔模斜度。

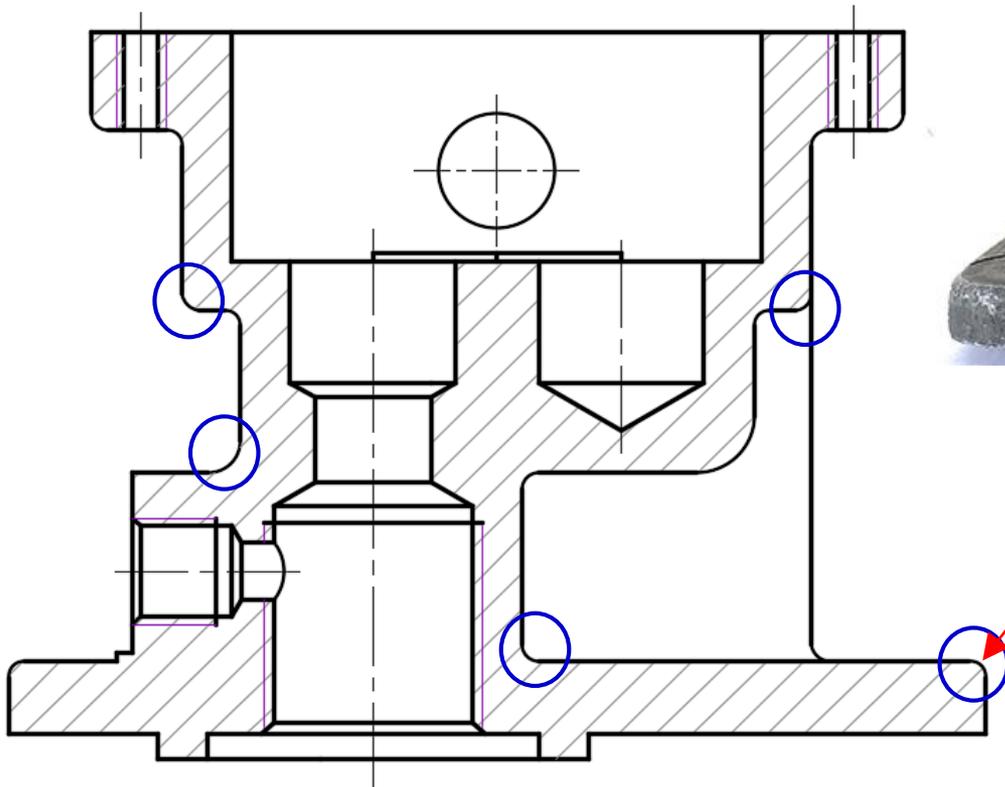
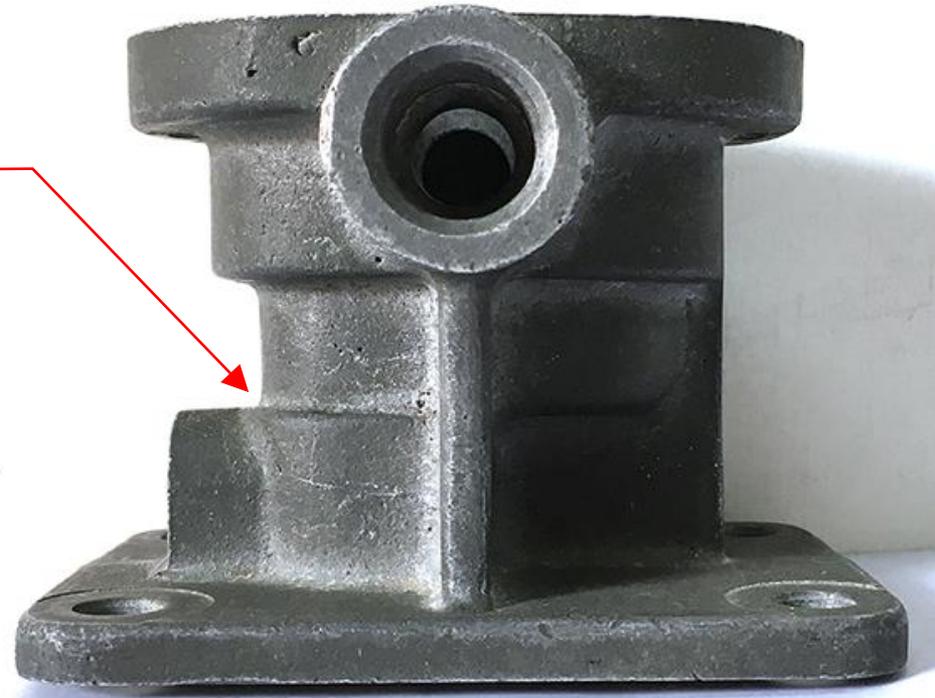


在零件图中，常规的拔模斜度可以不表示，即在视图中不会出斜度，也不用标注斜度尺寸，必要时可以在技术要求中用文字加以说明。



一、铸造——铸件上工艺结构的形成和画法——铸造圆角

为了防止在浇注的过程中，砂型尖角处被熔液冲崩而造成铸件夹砂，在木模各表面转角处制成圆角，形成铸件表面的铸造圆角

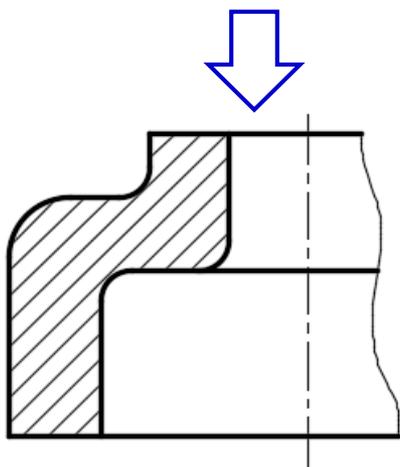


在零件图中，两个相邻的铸造表面之间要画出铸造圆角

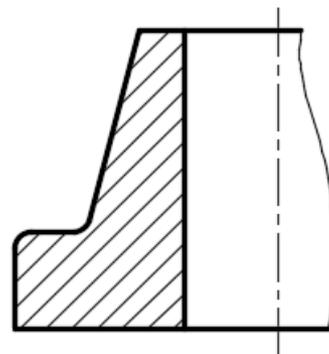


一、铸造——铸件上工艺结构的形成和画法——铸件壁厚均匀

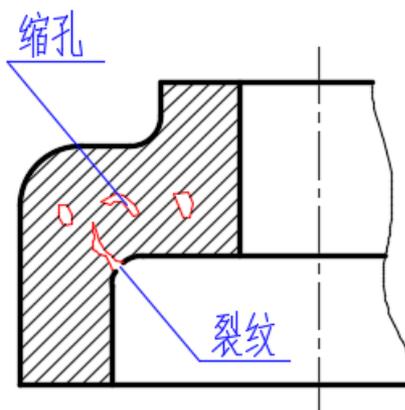
为了避免在冷凝过程中由于壁厚不均匀而造成的缩孔、裂纹等缺陷，铸件设计应力求壁厚均匀。



或者厚壁和薄壁之间均匀变化



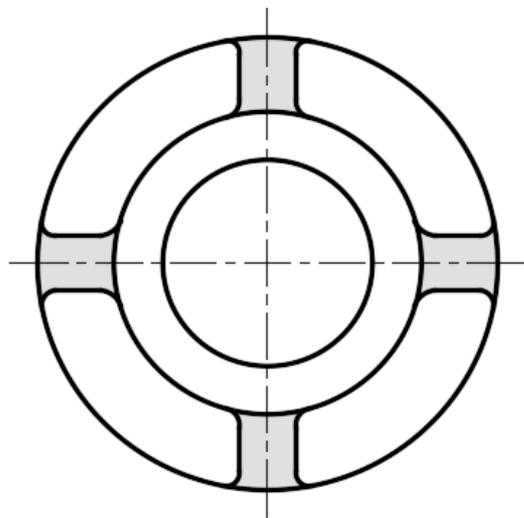
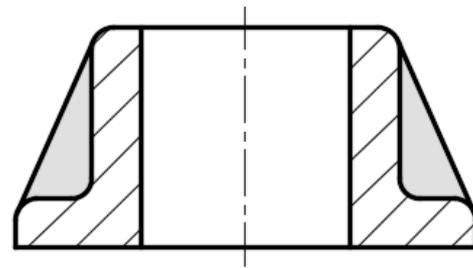
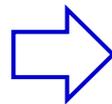
铸件设计不合理时容易产生的缺陷





一、铸造——铸件上工艺结构的形成和画法——铸件壁厚均匀

铸件的壁厚有一定的范围限制，不可太厚，在有受力要求之处可均匀分布设置肋板结构。





二、过渡线的画法

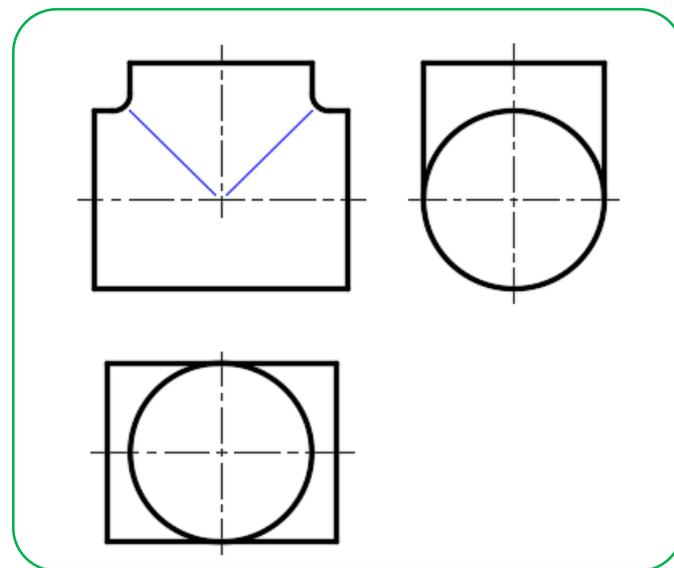
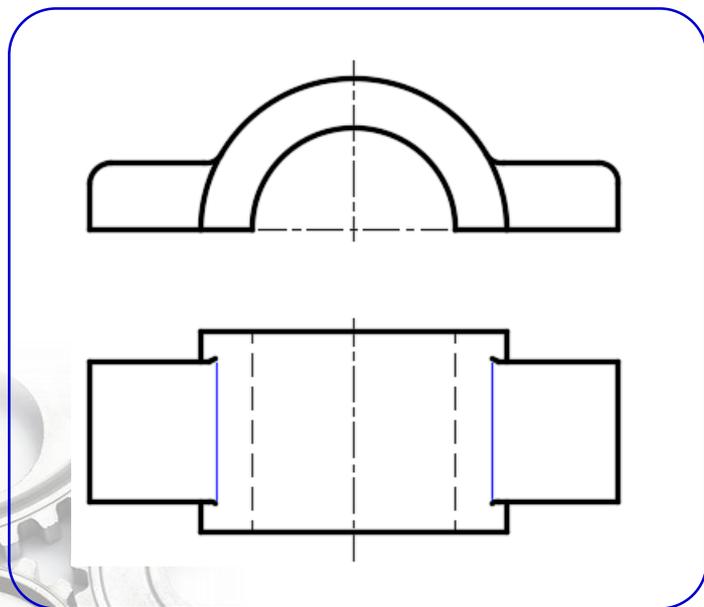
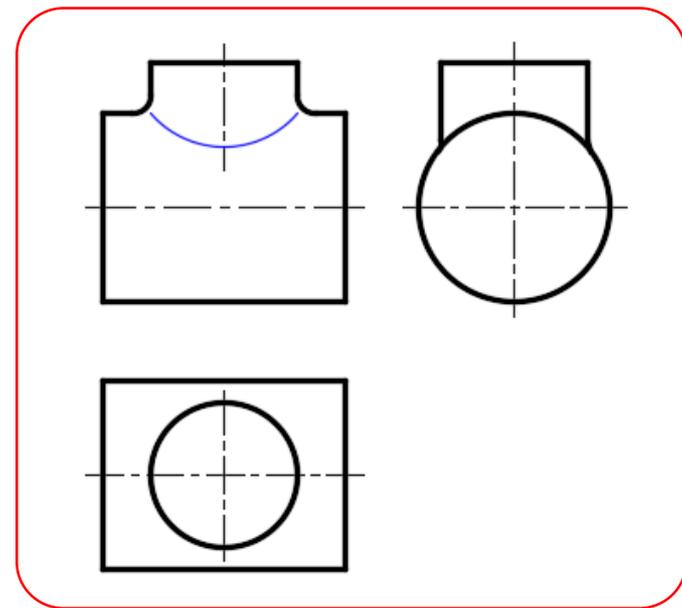
由于铸造圆角、拔模斜度的存在，使得铸件各部分形体表面变成平滑过渡，没有明显的交线存在，画零件图时，在铸造表面的**过渡区域**，用细实线画出形体表面**理论上的交线**，这条细实线表达的交线称为**过渡线**。





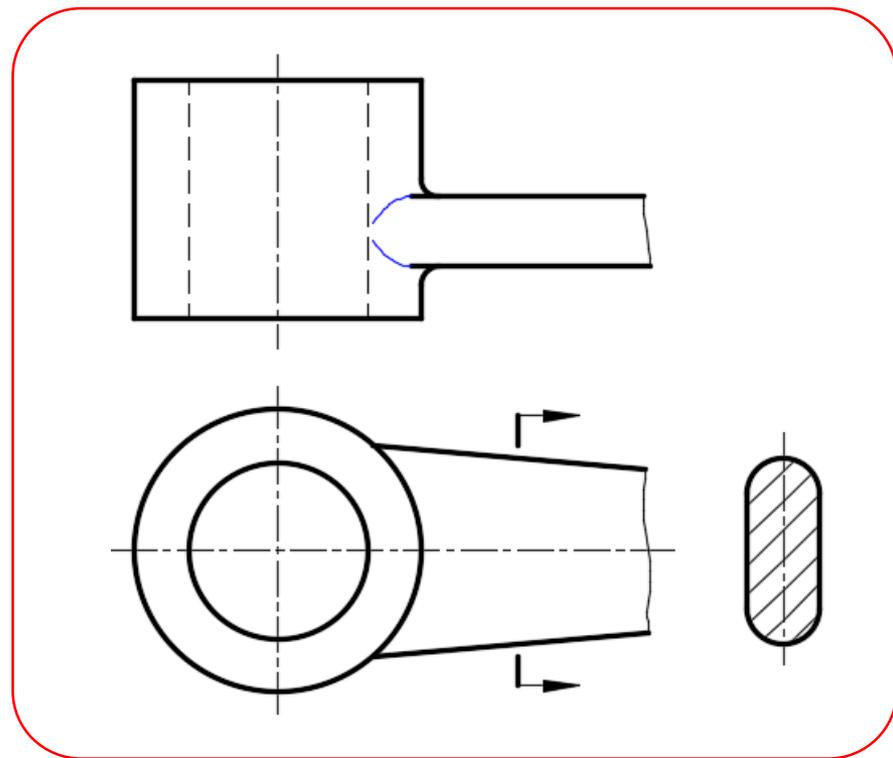
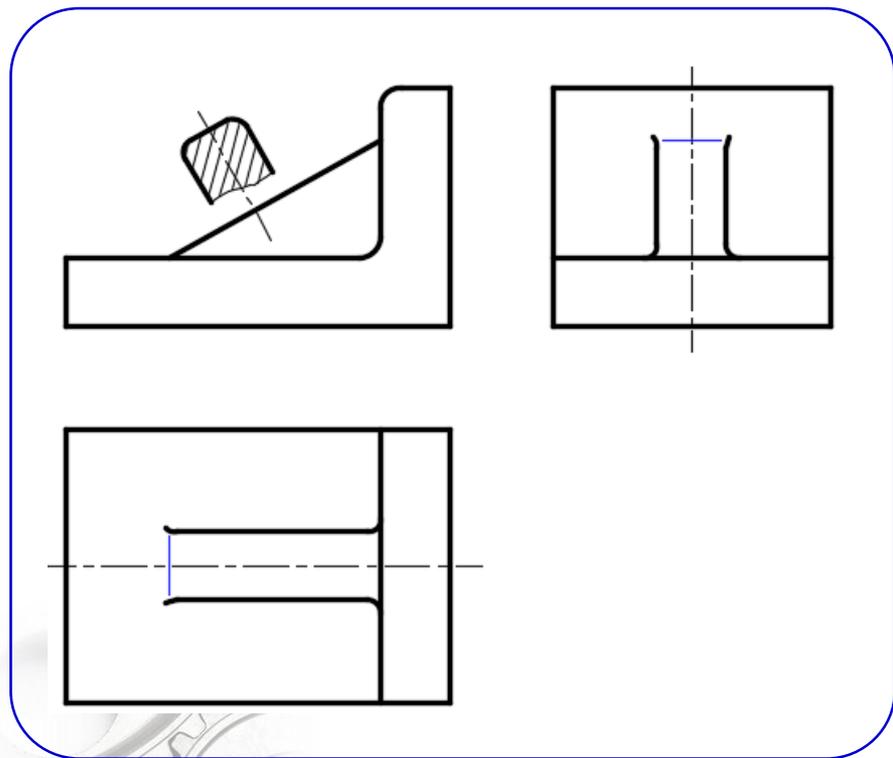
二、过渡线的画法——示例

过渡线两端不与形体轮廓线相交。画法如图例所示。





二、过渡线的画法——示例





三、切削工艺结构

设置切削工艺结构的目的是，为了方便加工和装配，提高生产效率。下面介绍几种常见的切削工艺结构的表示法。

- 1 倒角和倒圆的画法及标注。
- 2 退刀槽和越程槽的画法及标注。
- 3 钻孔结构的画法及标注。
- 4 凸台、凹腔和凹槽的画法及标注。

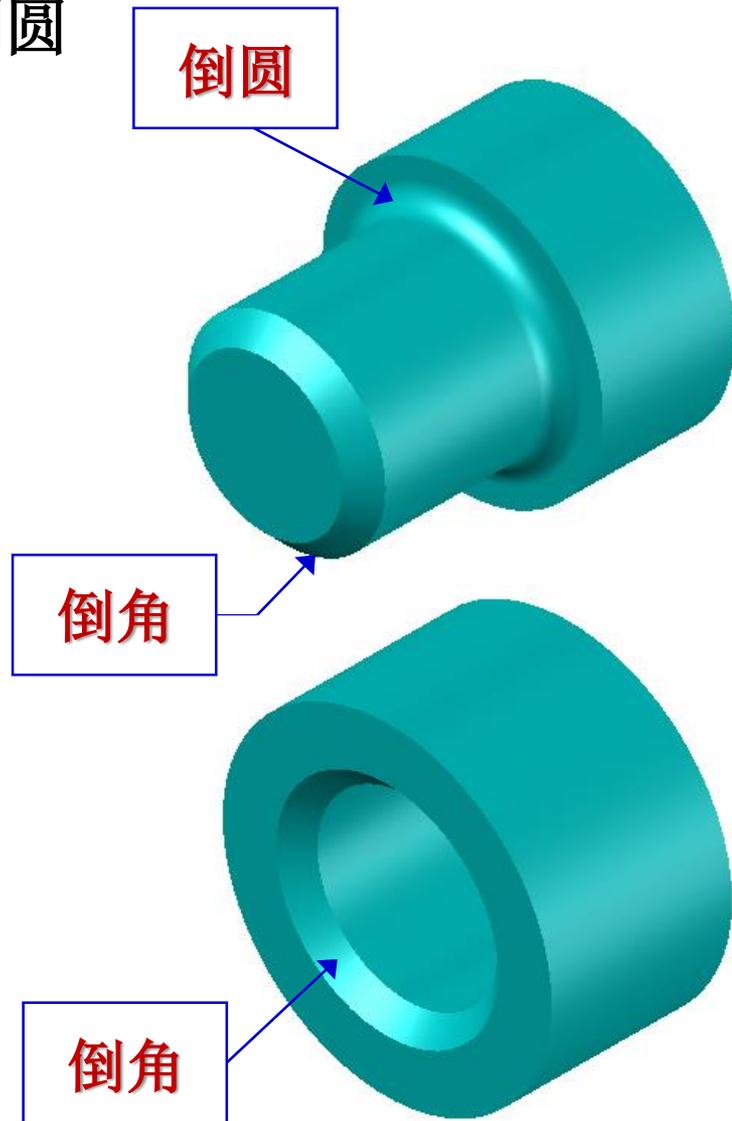




三、切削工艺结构——倒角和倒圆

零件经切削加工后，会在表面的相交处形成锐边，为了操作安全和便于装配，常在锐边处制成斜角，称为**倒角**。

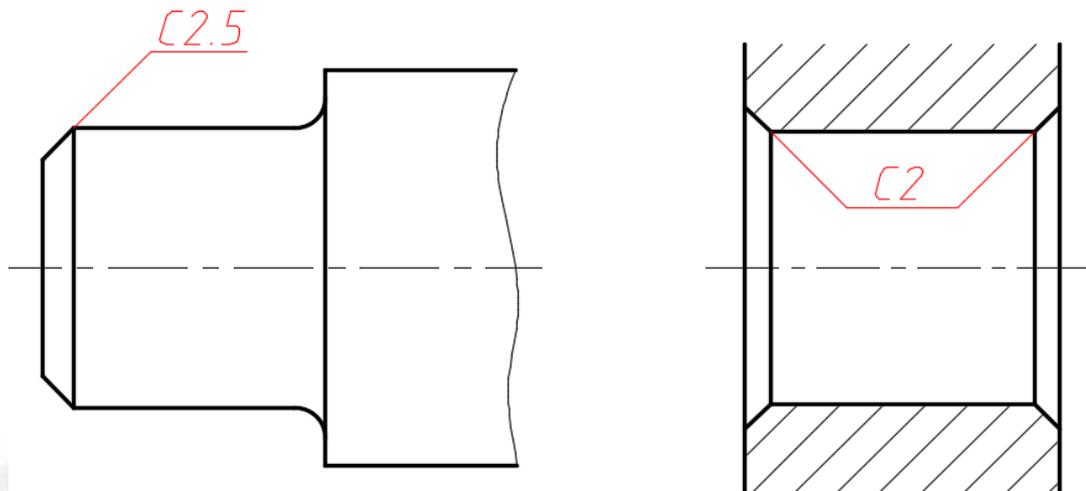
在轴肩的直角转折处，易形成内应力局部增高，即应力集中，导致零件产生疲劳裂纹，因此常在轴肩处制成圆角，称为**倒圆**。



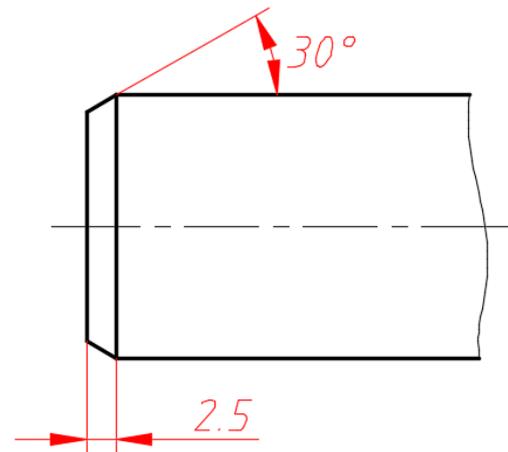


三、切削工艺结构——倒角和倒圆

倒角一般均用 45° ，此时倒角尺寸标注形式如图所示。



倒角也允许采用 30° 和 60° ，此时倒角尺寸标注形式如图所示。

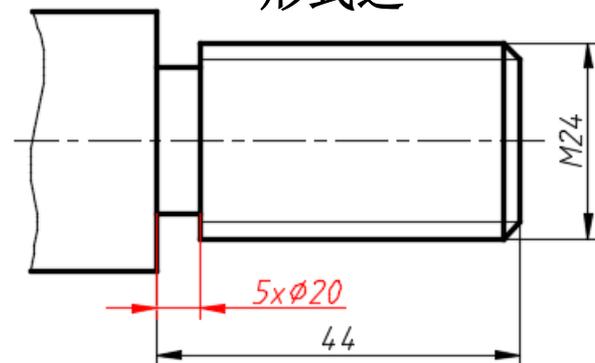




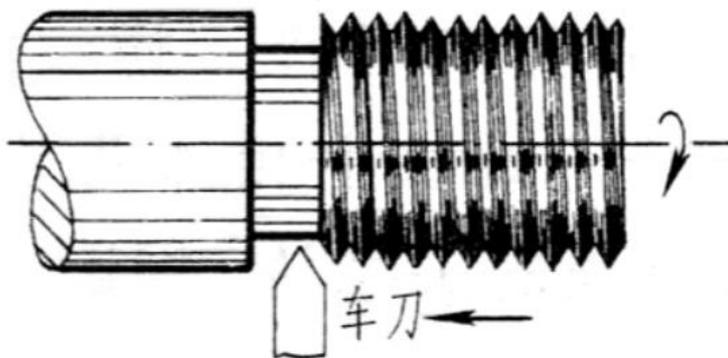
三、切削工艺结构——退刀槽和越程槽

在切削加工时，为了保证工件表面加工完整，同时避免刀具与工件碰撞而被损坏，以及在装配时相邻零件能保证靠紧，常在零件的台阶处加工**退刀槽**或**砂轮越程槽**。

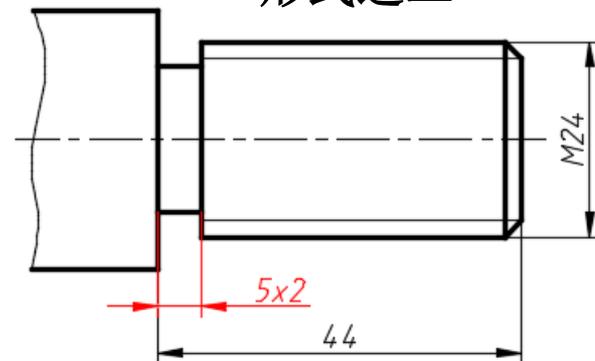
外螺纹退刀槽尺寸标注形式之一



外螺纹退刀槽的形态



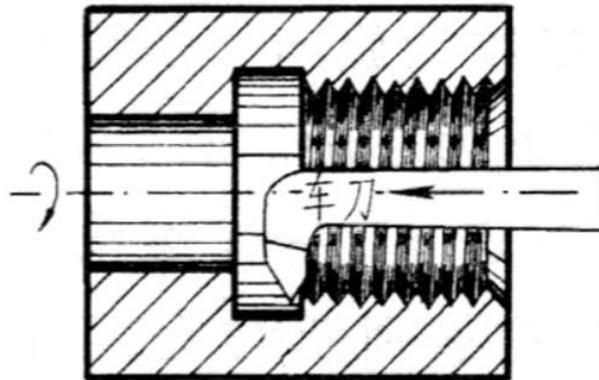
外螺纹退刀槽尺寸标注形式之二



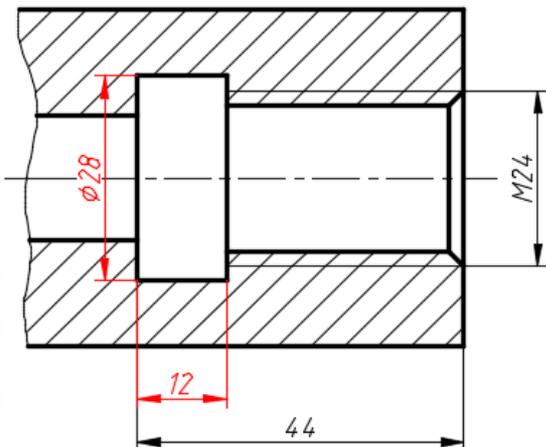


三、切削工艺结构——退刀槽和越程槽

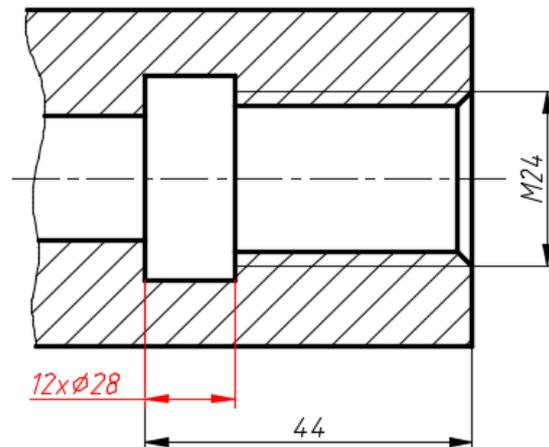
内螺纹退刀槽的形态



内螺纹退刀槽尺寸标注形式之一



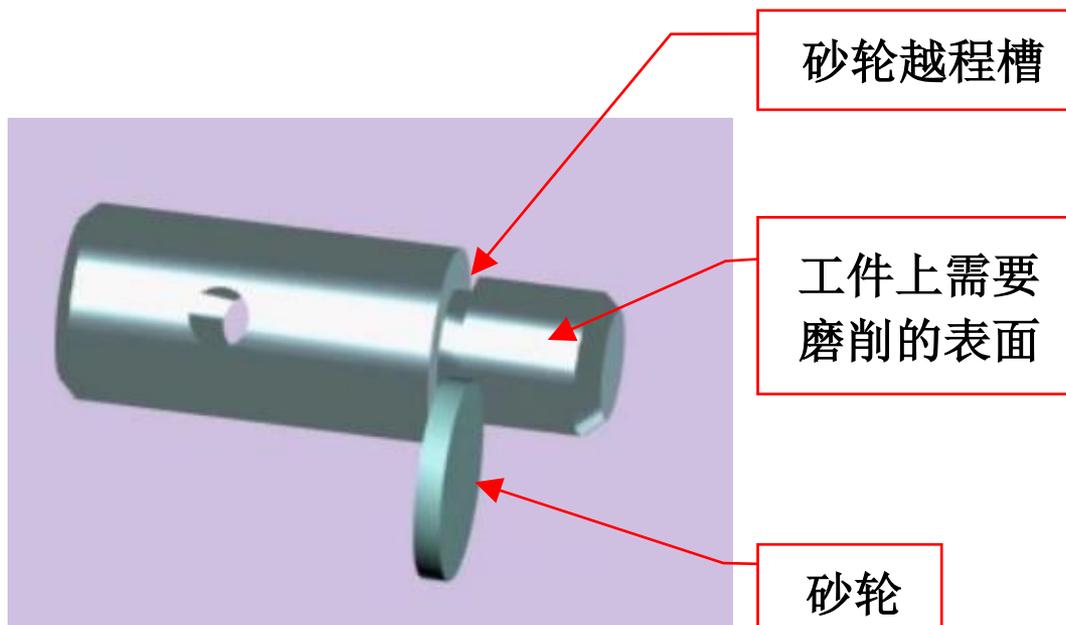
内螺纹退刀槽尺寸标注形式之二





三、切削工艺结构——退刀槽和越程槽

在磨削加工时，为了保证圆柱面加工完整，同时避免砂轮与轴肩碰撞而被损坏，在轴的台阶处设置有**砂轮越程槽**。



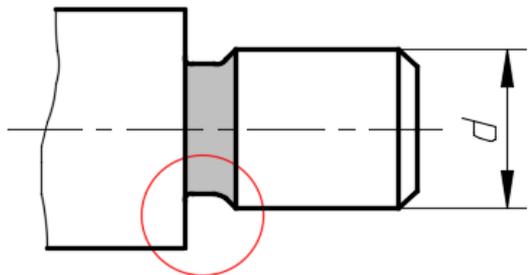
国家标准GB/T6403.5-2008列出了砂轮越程槽的推荐结构和相关尺寸。



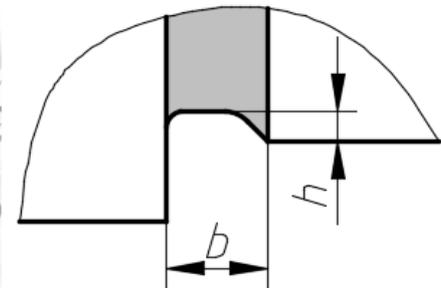
三、切削工艺结构——退刀槽和越程槽

砂轮越程槽通常需要通过局部放大图来表示。

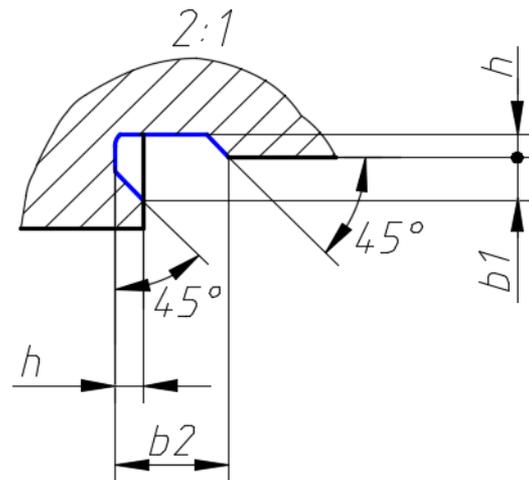
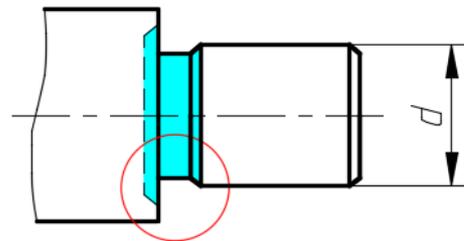
仅适用于磨削外圆柱面的越程槽



2:1



适用于外圆柱面和台阶面
均需要磨削的越程槽

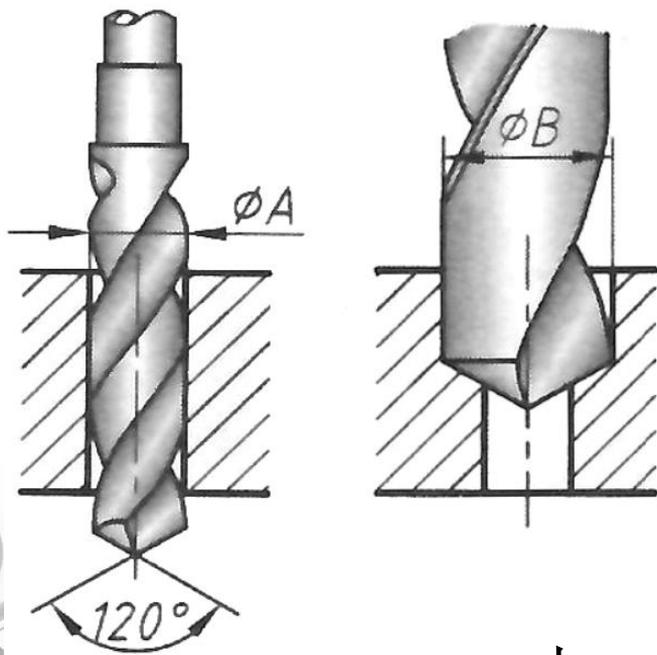




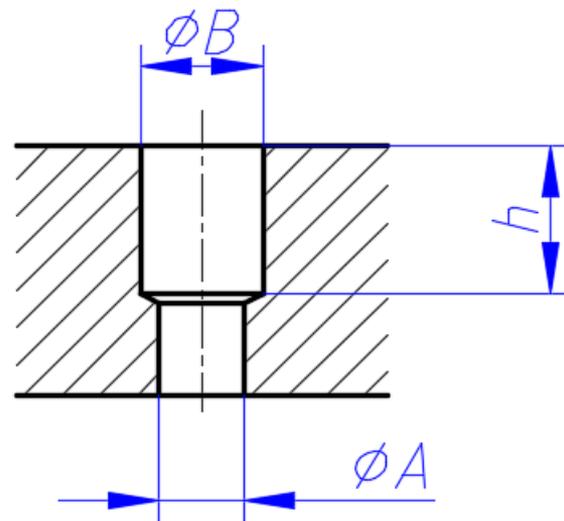
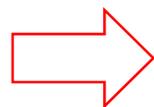
三、切削工艺结构——钻孔结构

下图所示为台阶孔的加工过程及表示法。

钻孔过程



钻孔结构表示法

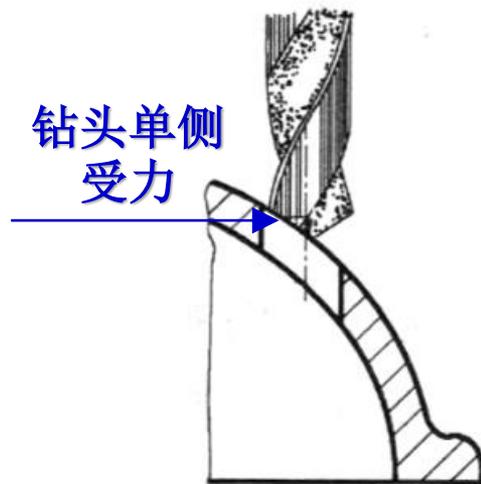


大、小孔之间的锥台是由钻头的锥尖角形成的，无需标注尺寸，作图时按 120° 锥尖角绘制。



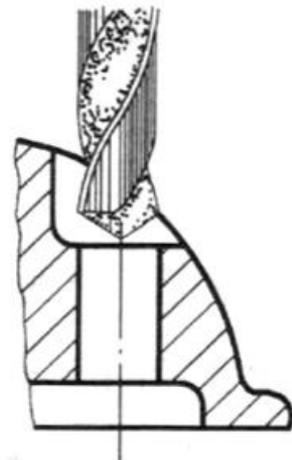
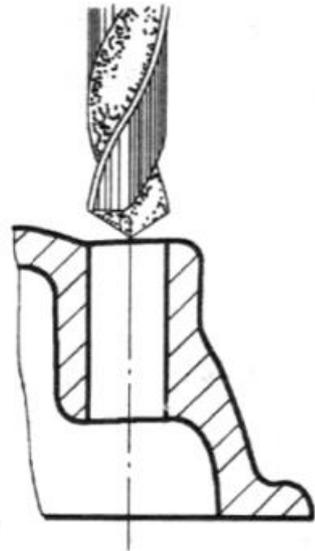
三、切削工艺结构——钻孔结构

用钻头钻孔时，**钻头应尽量垂直于需要钻孔的端面**，否则会造成钻头偏斜甚至折断。



不合理结构

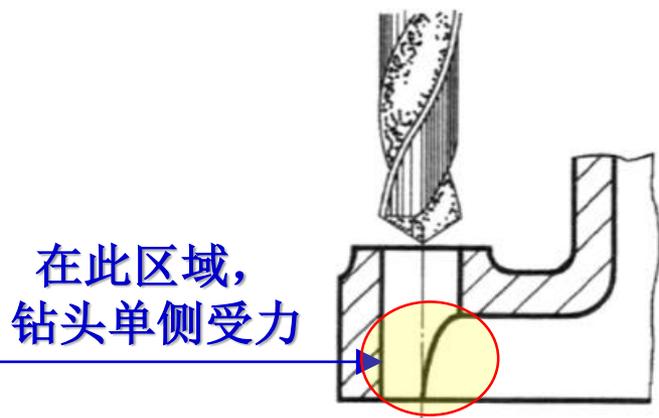
合理结构



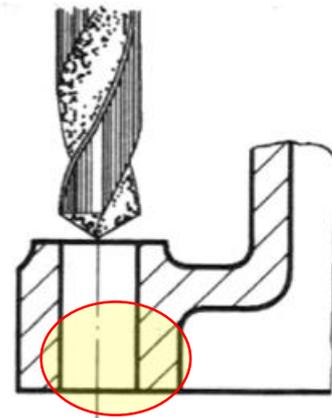


三、切削工艺结构——钻孔结构

用钻头钻孔时，应保证在钻孔的过程中钻头径向受力均匀，否则会造成钻头偏斜甚至折断。



不合理结构



合理结构





三、切削工艺结构——凸台、凹腔和凹槽

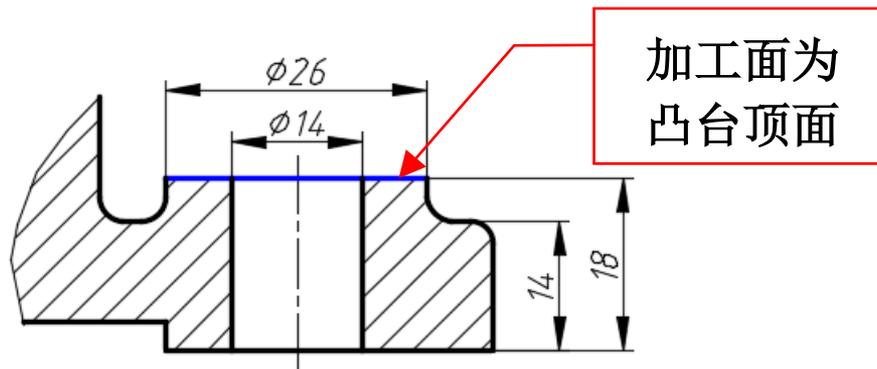
为了保证安装时相邻零件表面接触良好，铸造零件的接触表面需要通过切削加工，才能达到设计的精度要求。

然而加工面积越大加工的成本也越高，因此，在铸件与其它零件有接触的地方，常设计有凸台、沉孔、凹腔、凹槽等结构，以减少加工面积。

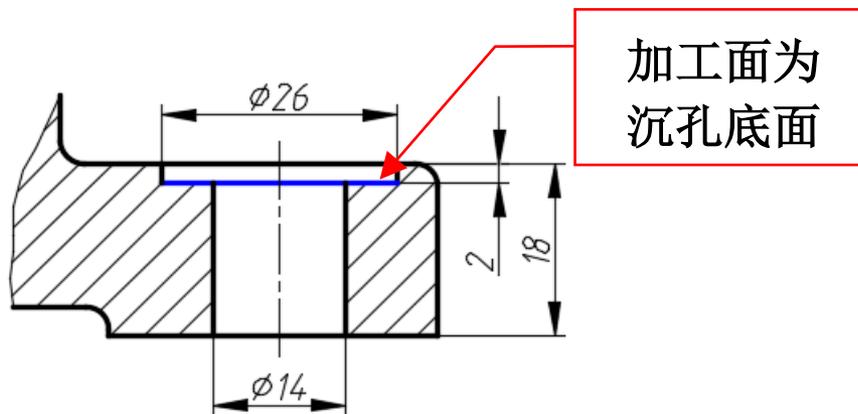




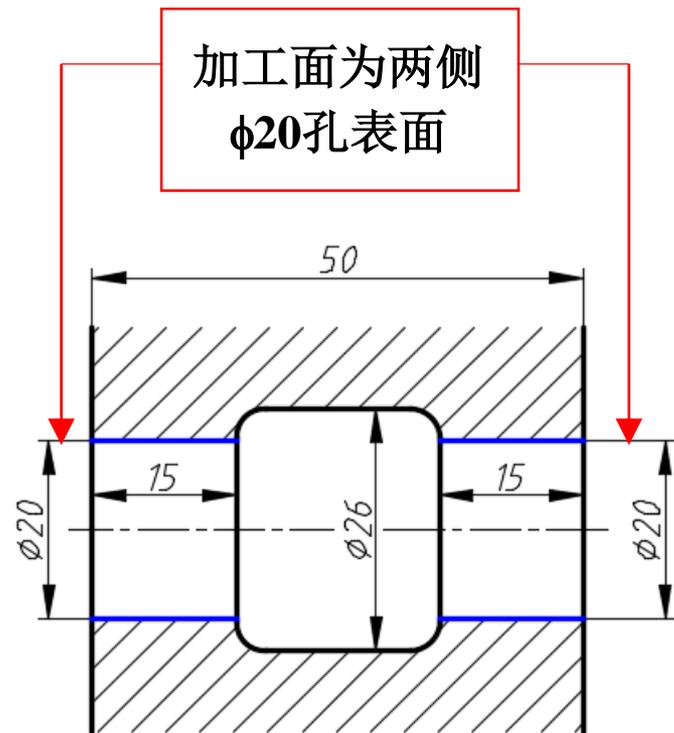
三、切削工艺结构——凸台、凹腔和凹槽



凸台结构



沉孔结构

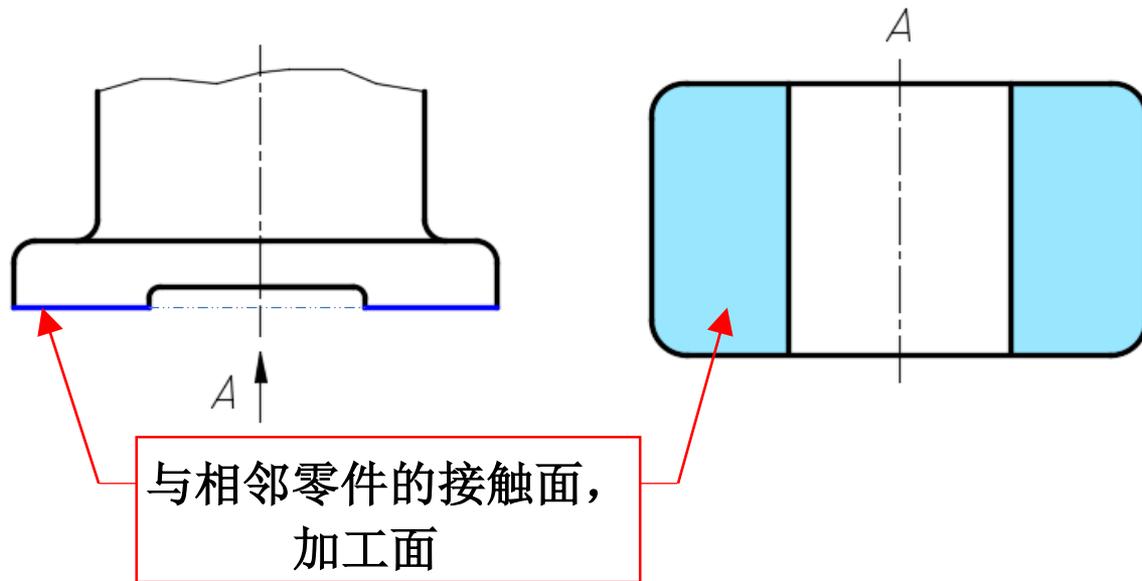


凹腔结构

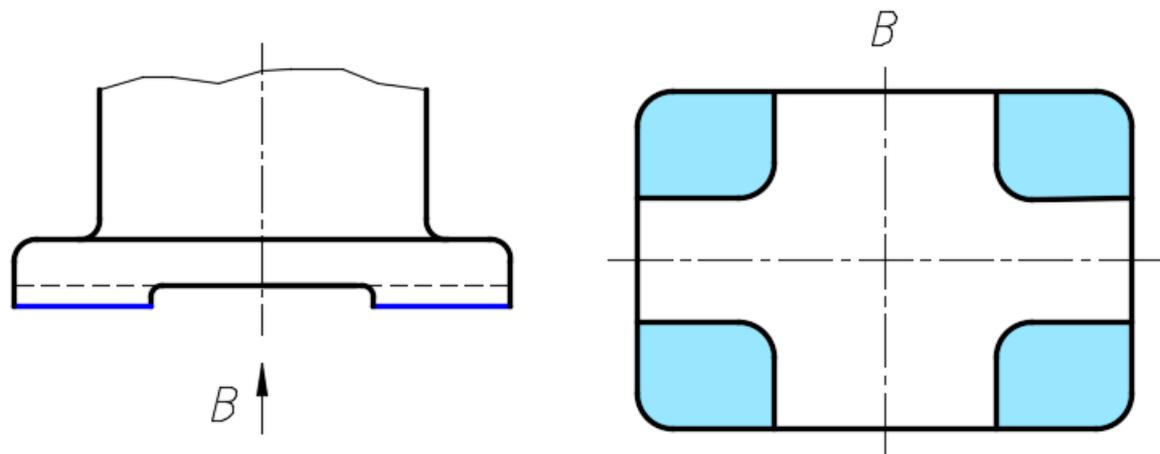


三、切削工艺结构——凸台、凹腔和凹槽

常用的凹槽型式之一



常用的凹槽型式之二





三、切削工艺结构——凸台、凹腔和凹槽

立式齿轮油泵泵体
上设置有凸台、沉孔、
凹槽等结构。

