



机械制图

项目5 零件图的识读与绘制

任务5.2 零件图的认知



任务5.2 零件图的认知

❖ 学习目标

- ❖ 了解零件图的内容和作用。
- ❖ 了解常用的零件工艺结构。
- ❖ 熟悉粗糙度、配合、公差等技术要求的意义

知识目标

能力目标

- ❖ 具备认知零件结构工艺的认知能力。
- ❖ 初步具备查阅公差数值的能力。

素养目标

- ❖ 养成多思勤练的学习作风。
- ❖ 培养良好的沟通能力。
- ❖ 培养客观科学、认真负责的职业态度

任务5.2 零件图的认知

❖任务引入

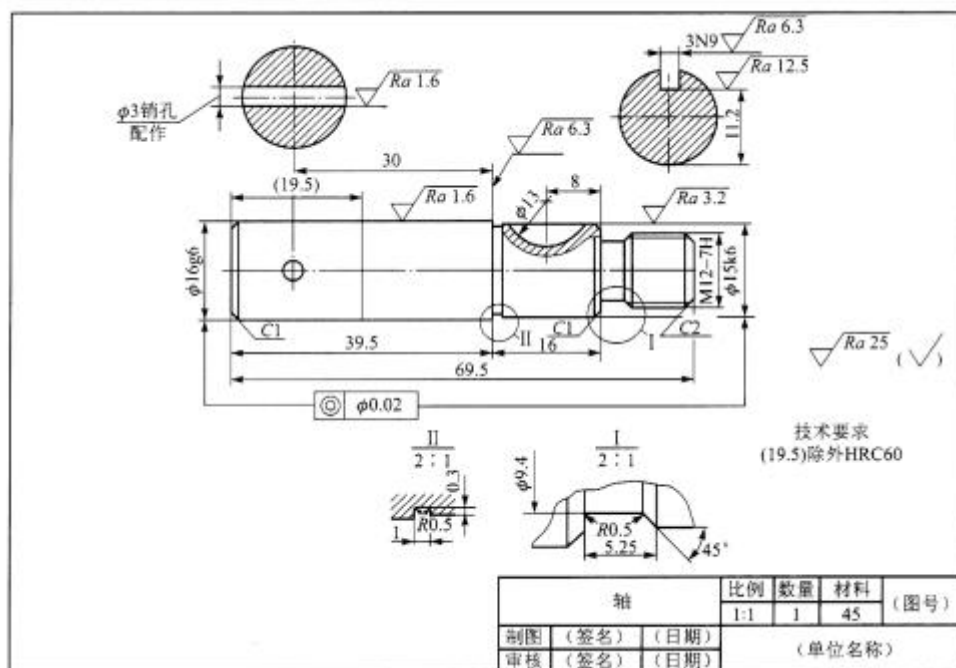


图 5-47 齿轮泵轴零件图

- ❖ 齿轮泵轴零件图包括哪些内容呢？
- ❖ 齿轮泵轴零件图技术要求表达哪些含义？
- ❖ 什么是表面粗糙度？ 齿轮泵轴零件图的表面粗糙度具体表达哪些含义？
- ❖ 什么是公差？ 什么是形位公差？ 齿轮泵轴零件图的位置公差表达哪些含义？



任务5.2 零件图的认知

C 目录 ontents



1

零件图的内容

2

零件的工艺结构

3

零件图的技术要求

4

极限与配合

任务5.2 零件图的认知

❖ 一、零件图的内容

- ❖ 一组视图：一组视图用于正确、完整、清晰和简便地表达出零件内、外形状及功能结构的图形信息，其中包括机件的各种表达方法，如视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法等。

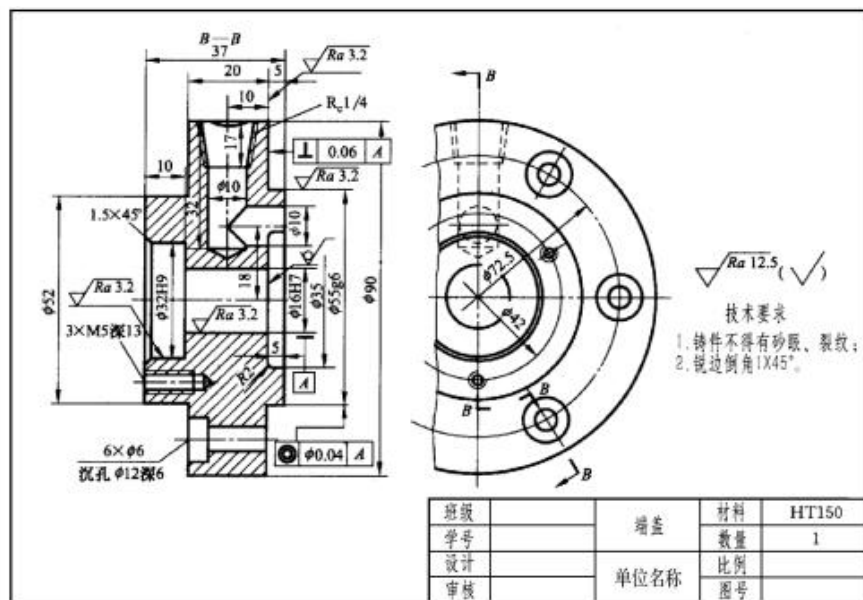


图 5-48 端盖



任务5.2 零件图的认知

❖ 一、零件图的内容

- ❖ 完整的尺寸：用于确定零件各部分的大小和位置，为零件制造提供所需的尺寸信息。在标注过程中要做到正确、完整、清晰、合理。
- ❖ 技术要求：零件在制造、加工、检验时需要达到的技术指标，必须用规定的代号、数字、字母和文字注解加以说明。
- ❖ 标题栏：零件名称、数量、材料、比例、图样代号以及设计、审核、批准者的必要签署等。标题栏的内容、尺寸和格式都已经标准化。

任务5.2 零件图的认知

❖ 二、零件的工艺结构-零件的铸造工艺结构

- ❖ 铸造圆角：铸件表面转角处设计成圆角过渡，称之为铸造圆角。
- ❖ 起模斜度：铸件在造型时，为使金属模样或木模样从铸型中取出，沿起模方向设计一定的斜度，称为起模斜度。

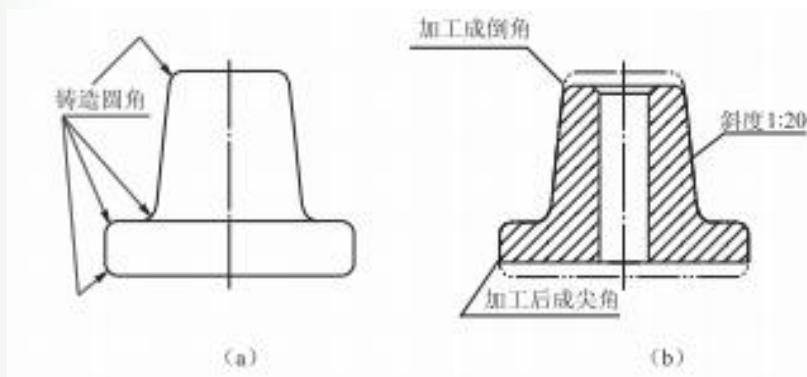


图 5-49 铸造圆角

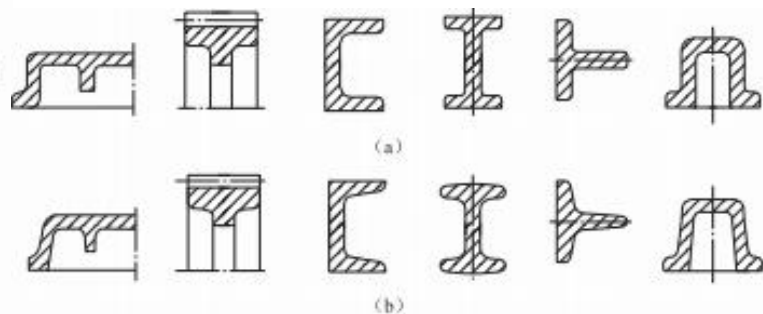


图 5-50 起模斜度

任务5.2 零件图的认知

❖ 二、零件的工艺结构-零件的铸造工艺结构

- ❖ 铸件壁厚应均匀：铸件各处的壁厚、薄壁转折处应尽量均匀或逐渐过渡。
- ❖ 过渡线：由于铸造圆角的存在，使得铸件表面的截交线、相贯线变得不明显，但为了区分不同表面，在原相交处仍画出交线，这种交线称为过渡线。

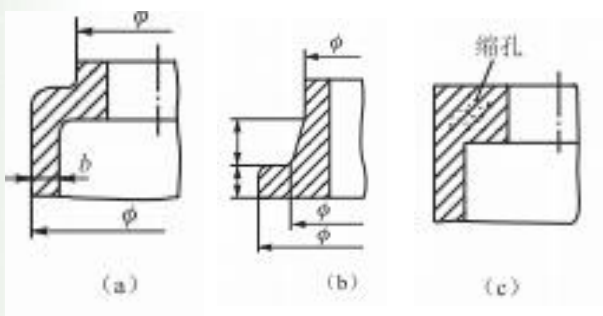


图 5-51 铸件壁厚应均匀

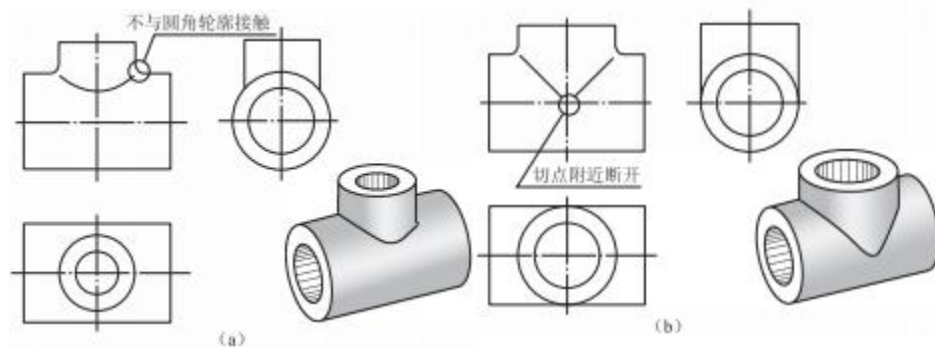


图 5-52 两曲面相交时过渡线的画法

任务5.2 零件图的认知

❖ 二、零件的工艺结构-机械加工工艺结构

- ❖ 倒角、倒圆：为了去除锋利边缘，同时在孔、轴装配时便于定心对中，在轴端或孔口，加工出 45° 或 30° 、 60° 的锥台，称为倒角。为了减少转折处的应力集中，增加强度，在阶梯轴或孔中直径不等的两段交接处，常加工成环面过渡，称之为倒圆。

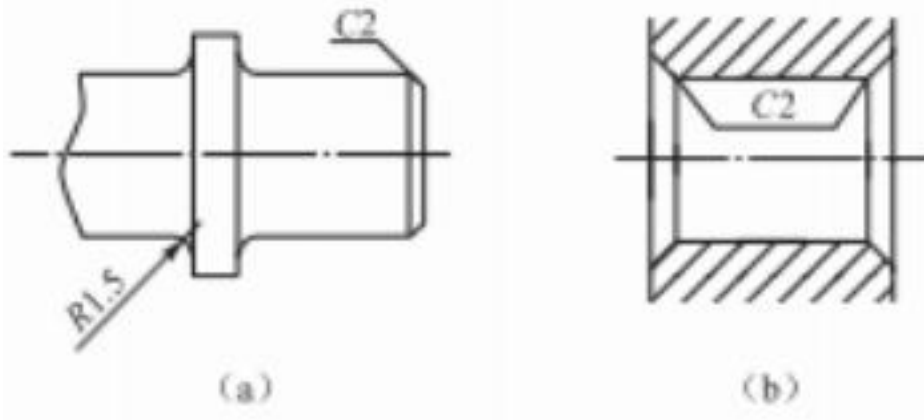


图 5-54 倒角与圆角

任务5.2 零件图的认知

❖ 二、零件的工艺结构-机械加工工艺结构

- ❖ 螺纹退刀槽和砂轮越程槽：在切削加工中，特别是在车螺纹和磨削时，为了便于退出刀具或使砂轮可以稍稍越过加工面，常常在零件待加工的末端车出沟槽，称为退刀槽或越程槽。

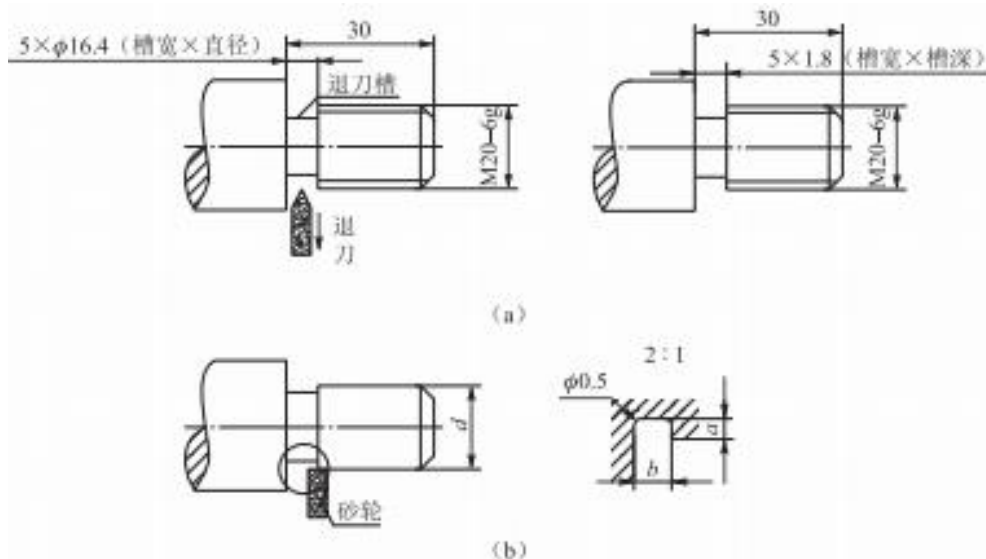


图 5-55 退刀槽和越程槽

任务5.2 零件图的认知

❖ 二、零件的工艺结构-机械加工工艺结构

- ❖ 凸台和沉孔：为了减小加工面积和保证零件与零件之间良好接触，常在铸件表面设计凸台或沉孔。
- ❖ 钻孔结构：用钻头钻出的盲孔，在其底部留有一个 120° 的锥角，应画出。

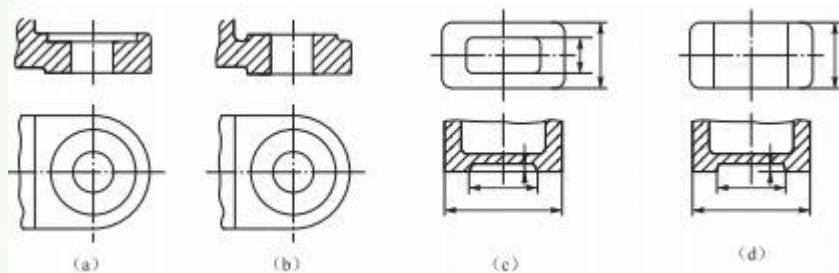


图 5-56 凸台和沉孔减小加工面积

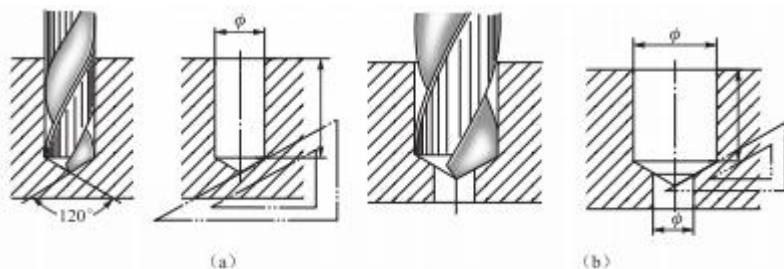


图 5-57 钻孔结构

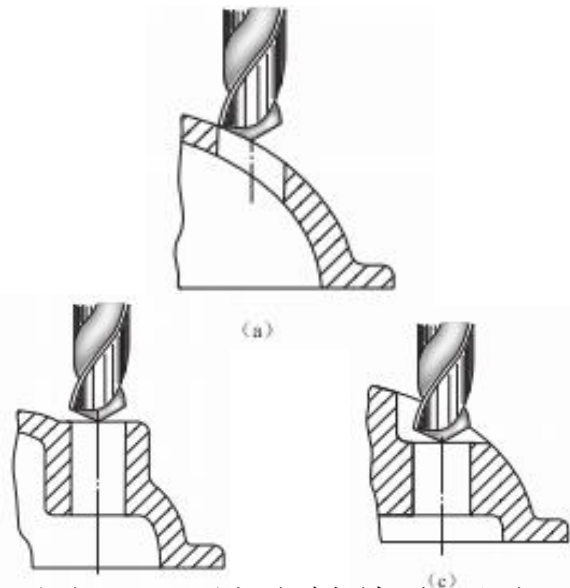


图 5-58 钻头轴线应垂直于被钻孔零件的表面

任务5.2 零件图的认知

❖ 三、零件图的技术要求-表面粗糙度的概念及评定参数

- ❖ 零件加工表面的这种由较小的峰谷组成的微观几何形状特征，称为表面粗糙度。
- ❖ 表面粗糙度的评定参数有轮廓算术平均偏差 R_a ，微观不平度十点高度 R_z 。其中主要评定参数为轮廓算术平均偏差 R_a 。
- ❖ R_a 值越小，零件表面质量要求越高； R_a 越大，零件表面质量要求越低。

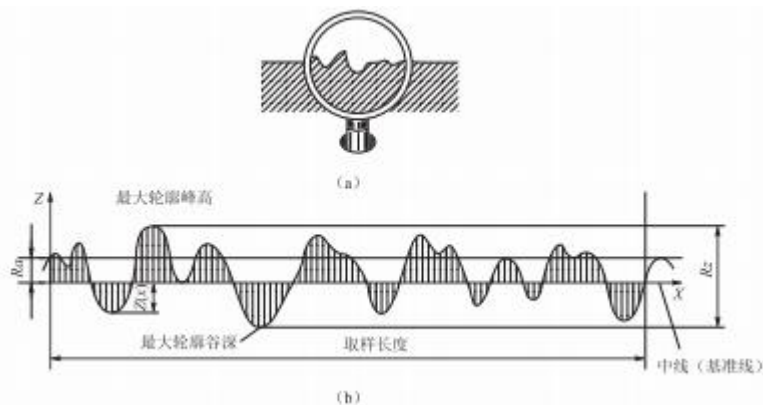


图 5-59 表面粗糙度

任务5.2 零件图的认知

❖ 三、零件图的技术要求-表面粗糙度的符号和代号

表面粗糙度符号的意义

符号名称	符 号	含 义
基本图形符号		未指定工艺方法的表面，当通过一个注释时可单独使用
扩展图形符号		用去除材料方法获得的表面；仅当其含义是“被加工表面”时可单独使用
扩展图形符号		非去除材料的表面，也可用于表示保持上道工序形成的表面，不管这种状况是通过去除还是不去除材料形成的
完整图形符号		在以上各种符号的长边上加一横线，以便注写表面结构的各种要求

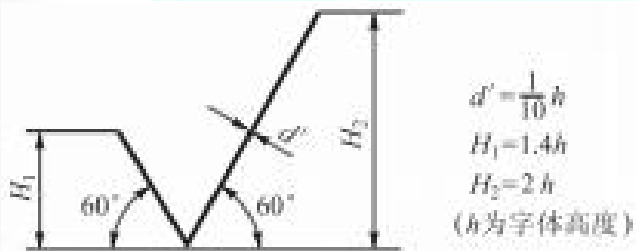


图 5-60 表面粗糙度符号

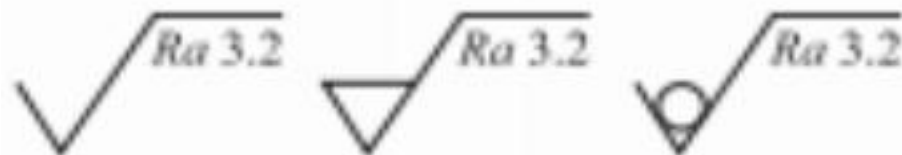


图 5-61 表面粗糙度代号

任务5.2 零件图的认知

❖ 三、零件图的技术要求-表面粗糙度标注方法

- ❖ 一般标注方法：表面粗糙度要求对每一表面一般只标注一次，并尽可能注在相应的尺寸及其公差在同一视图上；粗糙度的注写和读取方向与尺寸的注写和读取方向一致；表面结构要求可标注在轮廓线上，其符号应从材料外指向并接触表面，必要时，表面结构符号也可用带箭头或黑点的指引线引出标注。

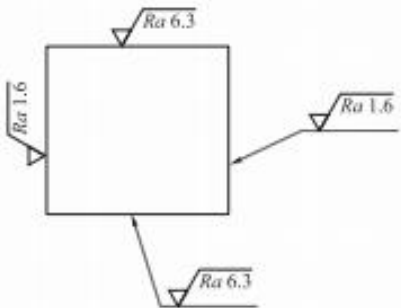


图 5-62 表面粗糙度的注写方向

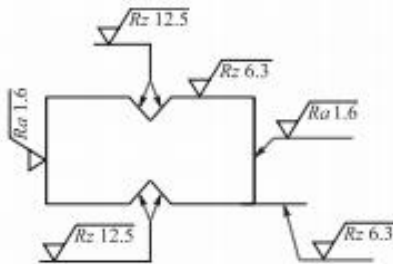


图 5-63 用指引线引出标注表面结构要求

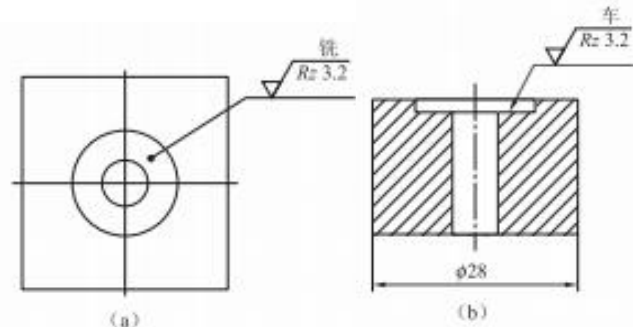


图 5-64 用指引线引出标注表面结构要求

任务5.2 零件图的认知

❖ 三、零件图的技术要求-表面粗糙度标注方法

- ❖ 简化标注方法：有相同表面结构要求的简化注法；多个表面有共同要求的注法。

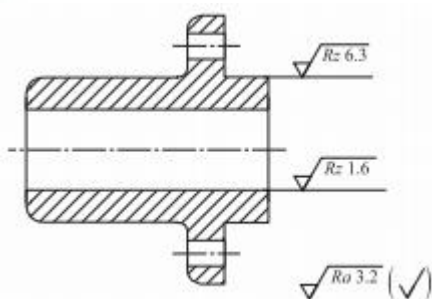


图 5-65 大多数表面有相同表面结构要求的简化注法（一）

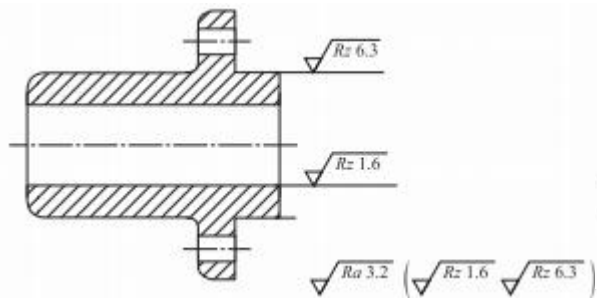


图 5-66 大多数表面有相同表面结构要求的简化注法（二）

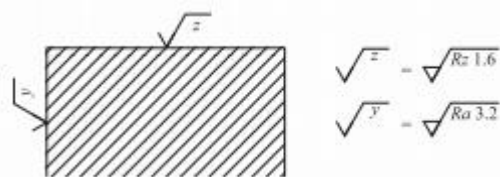


图 5-67 有相同表面结构要求的表面的简化注法



(a)



(b)



(c)

图 5-68 只用表面结构符号的简化注法



任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-互换性的概念

- ❖ 极限与配合是零件图和装配图中一项重要的技术要求，也是检验产品质量的技术指标。
- ❖ 从一批规格相同的零件（部件）中任选一件，不经过任何加工或修配，在装配时都能达到使用要求，零（部）件所具有的这种性质称为互换性。

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-尺寸公差

- ❖ 零件制造加工时，为了使零件具有互换性，对零件的尺寸规定一个允许变动的范围，设计时根据零件的使用要求制定允许尺寸的变动量，称为尺寸公差，简称公差。
- ❖ 公称尺寸：由图样规范确定的理想要素的尺寸。
- ❖ 实际尺寸：通过实际测量得到的尺寸。

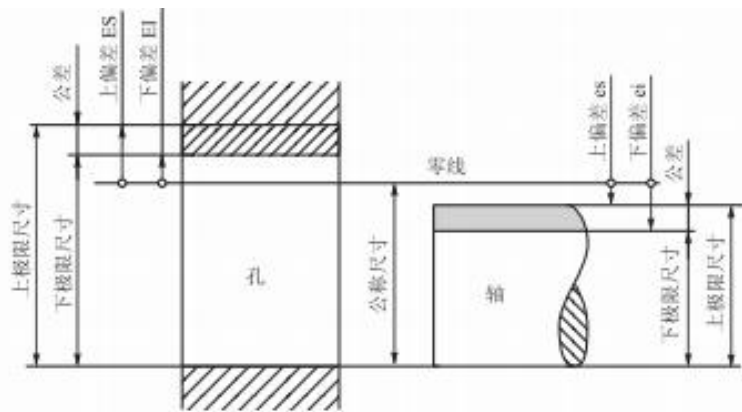


图 5-69 尺寸公差示意图

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-尺寸公差

- ❖ 极限尺寸：尺寸要素允许的尺寸的两个极端。上极限尺寸是尺寸要素允许的最大尺寸。下极限尺寸是尺寸要素允许的最小尺寸。
- ❖ 上、下极限偏差：上、下极限尺寸与基本尺寸的代数差分别称为上极限偏差、下极限偏差，简称上偏差、下偏差。
- ❖ 尺寸公差：允许尺寸的变动量。它等于上、下极限尺寸之差或上、下极限偏差之差。
- ❖ 尺寸公差带：在公差带图中由代表上、下极限偏差的两条直线限定的区域，

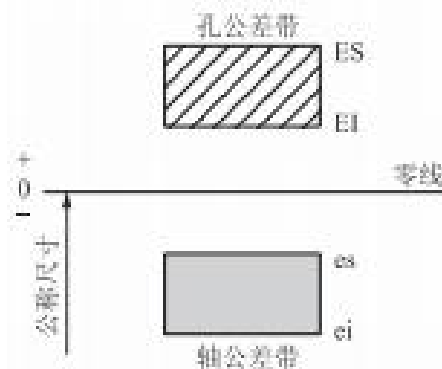


图 5-70 公差带图

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-尺寸公差

- ❖ 零线：在公差带图中表示公称尺寸或零偏差的一条直线。
- ❖ 基本偏差：在极限与配合中，确定公差带相对零线位置的那个极限偏差。国家标准规定，靠近零线的那个极限偏差为基本偏差。
- ❖ 标准公差：国家标准列表中，用于确定公差带大小的任一公差。
- ❖ 配合：公称尺寸相同的相互结合的孔和轴公差带之间的关系，称为配合。
- ❖ 间隙与过盈：由于孔、轴实际尺寸不同，因而孔与轴配合松紧程度不同，将产生间隙和过盈，根据孔、轴公差带的关系，可将配合分为三类，即间隙配合、过盈配合及过渡配合。

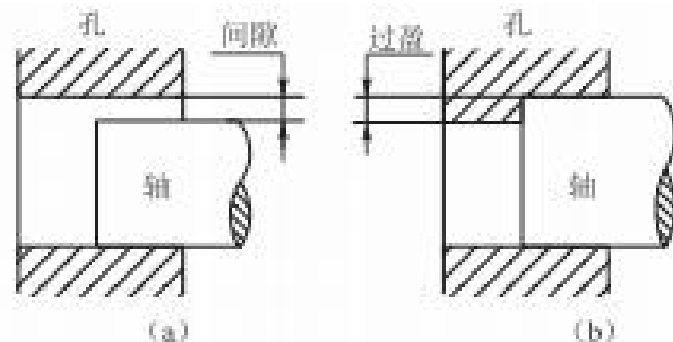


图 5-71 配合的间隙与过盈

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-尺寸公差

- ❖ 公差带由“标准公差”与“基本偏差”两个部分组成。
- ❖ 基本偏差用来确定公差带相对于零线位置的上偏差或下偏差，一般为靠近零线的那个偏差。当公差带位于零线之上时，其基本偏差为下偏差，当公差带位于零线之下时，其基本偏差为上偏差。

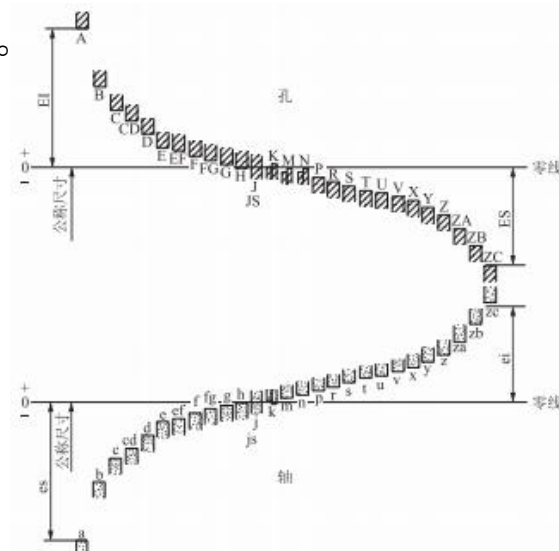


图 5-72 基本偏差系列示意图

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-尺寸公差

- ❖ 基孔制：基本偏差为一定的孔的公差带，与不同基本偏差的轴的公差带形成各种配合的一种制度，称为基孔制。基孔制的孔，称为基准孔。
- ❖ 基轴制：基本偏差为一定的轴的公差带，与不同基本偏差的孔的公差带形成各种配合的一种制度，称为基轴制。基轴制的轴，称为基准轴。

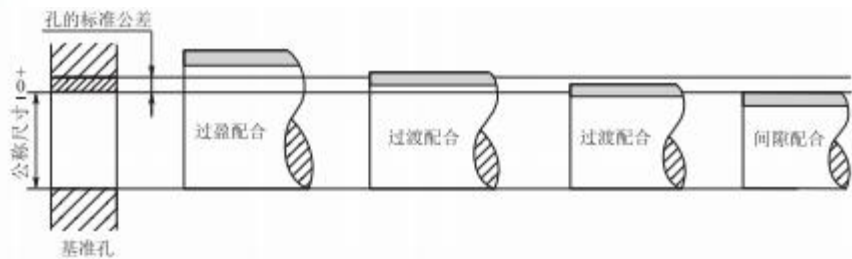


图 5-73 基孔制配合示意图

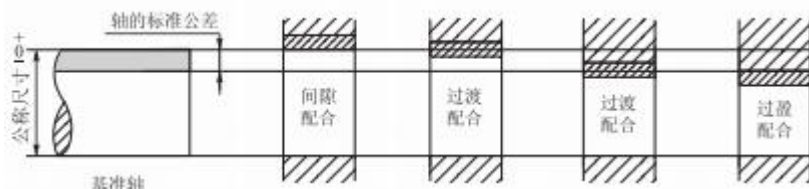
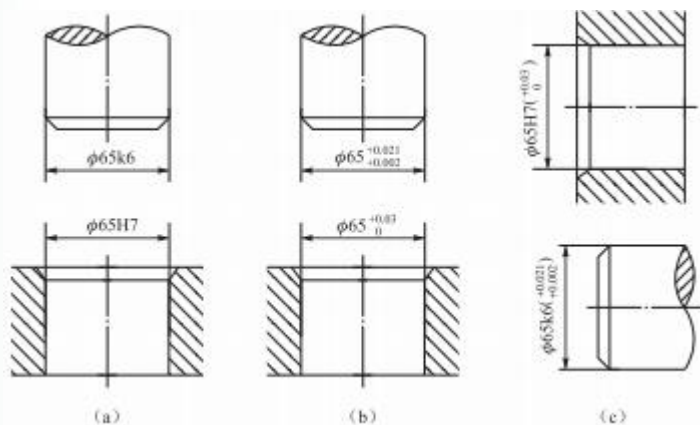


图 5-74 基轴制配合示意图

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-尺寸公差

- ❖ 在零件图中有三种标注公差的方法：一是标注公差带代号；二是标注极限偏差值；三是同时标注公差带代号和极限偏差值。
- ❖ 标注极限偏差数值时，应注意上下偏差的小数点必须对齐，小数点后的位数也必须相同。



$\phi 50^{+0.015}_{-0.010}$

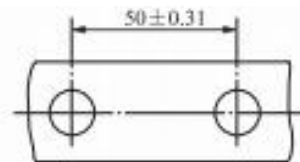
$\phi 60^{+0.06}_{-0.03}$

(a)

$\phi 15^{+0}_{-0.011}$

$125^{+0.1}_0$

(b)



(c)

图 5-76 极限偏差值标注法

图 5-75 尺寸公差的注法

任务5.2 零件图的认知

❖ 四、极限与配合-形位公差

- ❖ 形状误差是指实际要素和理想几何要素的差异；位置误差是指相关联的两个几何要素的实际位置相对于理想位置的差异。
- ❖ 形状和位置误差的允许变动量称为形状和位置公差。
- ❖ 在图纸中，形位公差应采用代号标注。代号由形位公差符号、框格、公差值、指引线、基准代号和其他有关符号组成。

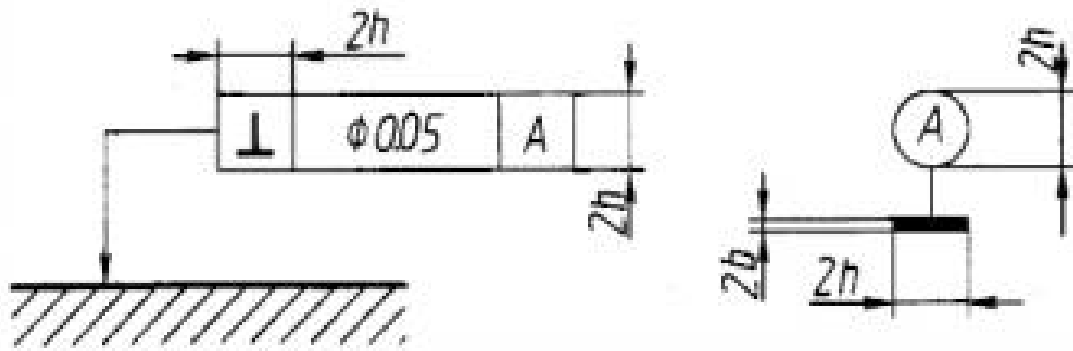


图 5-77 形位公差的框格及基准代号

The background features a close-up, slightly blurred image of several interlocking metal gears. Overlaid on this is a faint, semi-transparent technical drawing or blueprint, showing various lines, angles, and geometric shapes. The overall color palette is muted, with greys, browns, and a hint of green from the technical drawing.

Thank You !