

第 5 讲 零件图

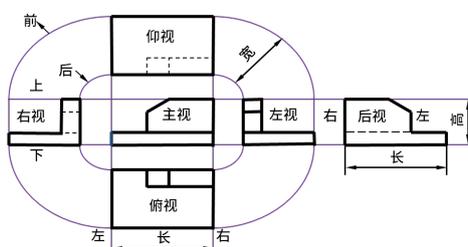
题型	频率	分值
阅读零件图并回答问题： · 画视图/剖视图/断面图等 · 回答工艺结构相关知识 · 写出某个面的表面粗糙度，找出要求最低和最高的粗糙度 · 解释指定标注的含义（包括螺纹、沉孔、公差等） · 在图中标出三个方向的尺寸基准	必考	20 分

一 机件表达方法一览

1. 视图

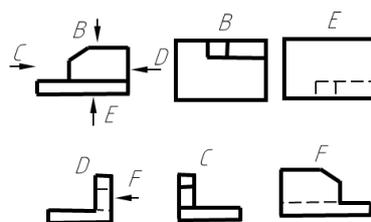
① 基本视图

除了在前面疯狂训练的主视图、俯视图、左视图外，还有右视图、仰视图和后视图



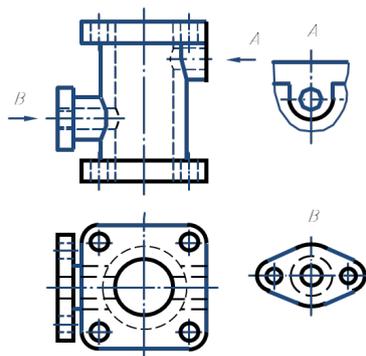
② 向视图

- 基本视图画在哪个位置是固定的，而向视图的位置可以自由配置
- 在向视图的上方标注字母，在相应视图附近用箭头指明投射方向，并标注相同的字母
- 表示投射方向的箭头尽可能配置在主视图上，只是表示后视投射方向的箭头才配置在其它视图上



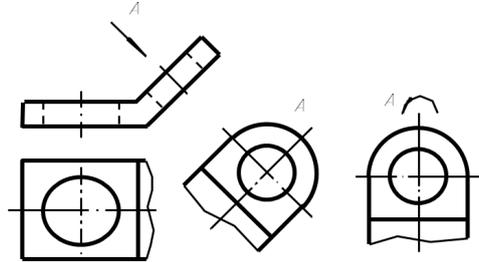
③ 局部视图

- 将物体的某一部分向基本投影面投射所得的视图
- 局部视图的范围用波浪线表示，当表示的局部结构是完整的且外轮廓封闭时，波浪线可省略



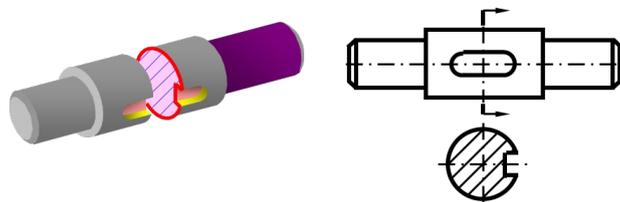
④ 斜视图

- 物体向不平行于基本投影面的平面投射所得的视图
- 斜视图的断裂边界用波浪线或双折线表示
- 斜视图通常按投射方向配置和标注，允许将斜视图旋转配置，但需在斜视图上方注明



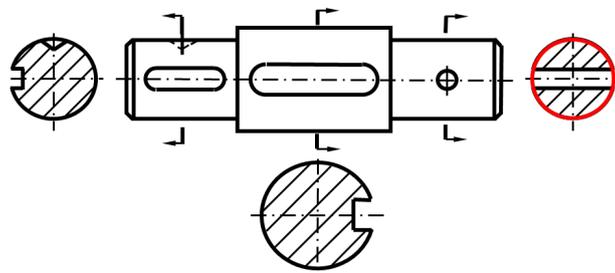
3. 断面图

假想用剖切面将物体的某处切断，只画出该剖切面与物体接触部分（剖面区域）的图形



① 移出断面图

- 画在视图之外，轮廓线用粗实线绘制
- 配置在剖切线的延长线上或其他适当的位置，标注内容与剖视图相同



注意：剖切平面通过回转面形成的孔或凹坑的轴线时应按剖视图（要画出后面的面）

当剖切平面通过非圆孔导致出现完全分离的两个断面时，这些结构也应按剖视图画

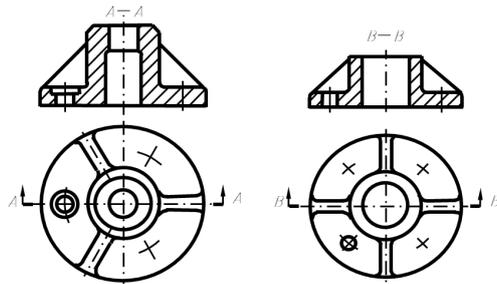
② 重合断面图（略）

二 简化画法与工艺结构

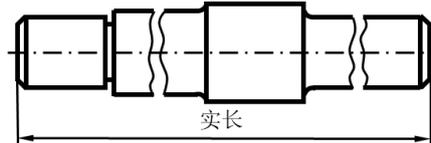
1. 常见简化画法

① 均匀分布的肋板及孔的画法

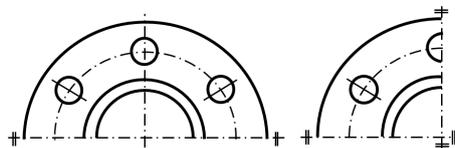
- 肋不对称画成对称 & 孔未剖到画成剖到
- 若干直径相同且成规律分布的孔，可以仅画出一个或几个，其余只需用细点画线表示其中心位置



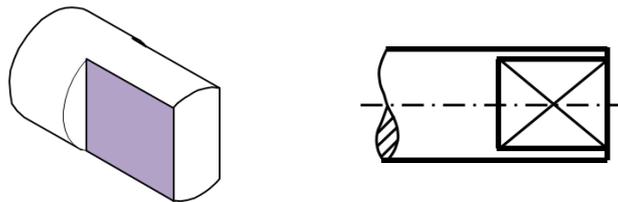
② 轴、杆类较长的机件，当沿长度方向形状相同或按一定规律变化时，允许断开画出



③ 不致引起误解时，对称图形只画一半或 1/4，并在对称中心线的两端画出两条与其垂直的平行细实线



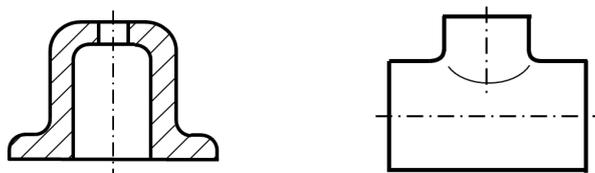
④ 当回转体机件上的平面在图形中不能充分表达时，可用相交的两条细实线表示



2. 常见铸造工艺结构

① 铸造圆角

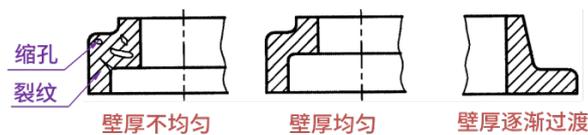
· 铸件表面相交处应有圆角，以免铸件冷却时产生缩孔或裂纹，同时防止脱模时砂型落砂
铸造圆角的存在使得铸件表面的相贯线变得不明显，为了区分不同表面，以过渡线的形式画出



② 拔模斜度

铸件在内外壁沿起模方向应有斜度，称为拔模斜度，斜度较大时，应在图中表示出来，否则不予表示

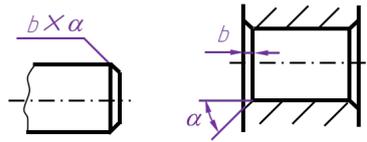
③ 壁厚均匀



3. 常见机械加工工艺结构

① 倒角

· 作用：便于装配和操作安全。通常在轴及孔端部倒角



② 退刀槽和砂轮越程槽

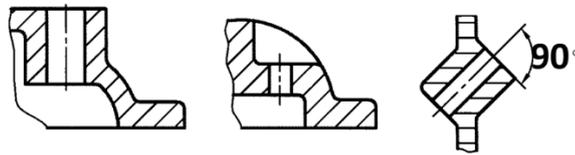
作用：便于退刀和零件轴向定位

(圆柱阶梯那一小段是触碰不到砂轮的，因此需要开槽把这段去掉)



③ 钻孔端面

钻头轴线尽量垂直于被钻孔的端面，避免钻孔偏斜和钻头折断



④ 凸台和凹坑

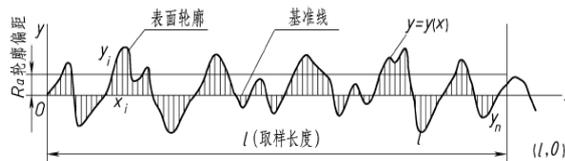
作用：减少机械加工量及保证两表面接触良好

解读：例如钻孔需要钻孔面精度较高，就会绕着孔加工出一个台面，只对这个台面精加工
底座与下方机件的接触面设置凹槽也是同样的道理

三 表面粗糙度

1. 表面粗糙度的表征

Ra 的定义：在取样长度 l 范围内，被测轮廓上各点至基准线的距离 y_i 的算术平均值

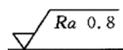


$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |y| dx$$

Ra 数值越小，零件表面越平整光滑，反之零件表面越粗糙

2. 表面粗糙度的标注

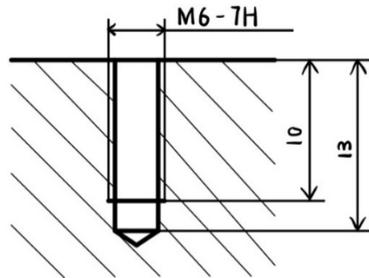
将符号注在对应表面的积聚线上（或尺寸线上）：



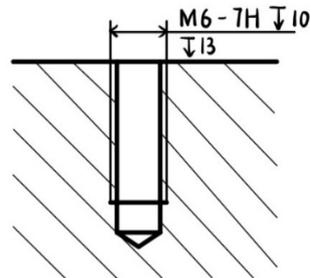
四 零件的标注与公差

1. 孔的标注

· 常规标注法



· 简化标注法



2. 螺纹的标注

- 中径：一个假想圆柱的直径。该圆柱的母线通过牙型上沟槽和凸起宽度相等的地方。
- 线数：沿着形成螺纹的螺旋线数量 n
 $n=1$ 叫做单线螺纹， $n \geq 2$ 叫做多线螺纹
- 螺距：螺纹上相邻两牙在中径线上对应两点之间的轴向距离 P
- 导程：同一条螺纹上相邻两牙在中径线上对应两点之间的轴向距离 P_h

① 普通螺纹（特征代号：M）

特征代号 **公称直径** × **导程(P螺距)** — **公差带代号** — **旋合长度代号** — **旋向**

M20 × 2—5g6g—S—LH

尺寸代号：单线螺纹为“公称直径 x 螺距”（粗牙螺纹不标注螺距）。

多线螺纹为“公称直径 x Ph 导程 P 螺距”

公差带代号：应按顺序标注中径、顶径公差带代号

② 管螺纹（特征代号：G）

特征代号 **尺寸代号** — **旋向代号**

尺寸代号与带有外螺纹管子的孔径相同，表示管子孔径，而不是管螺纹的大径。

③ 梯形螺纹（特征代号：Tr）和锯齿形（特征代号：B）

特征代号 **公称直径** × **导程(P螺距)** — **公差带代号** — **旋合长度代号** — **旋向**

Tr40 × 14(P7)—7H—L

- 单线螺纹只标注螺距
- 公差带代号只标注中径公差带代号

- 旋合长度代号：长（L） 中等：（N/省略） 短（S）
- 旋向代号：右旋（不标） 左旋（LH）

3. 公差的概念及其标注

① 公差的相关概念

公称尺寸：由图样规范确定的理想形状要素的尺寸

实际尺寸：零件制成后实际测得的尺寸

极限尺寸：允许零件实际尺寸变化的两个界限值

其中较大的一个尺寸称为上极限尺寸，较小的一个称为下极限尺寸。

尺寸偏差（简称**偏差**）：某尺寸减去公称尺寸所得的代数差。

上极限偏差 = 上极限尺寸 - 公称尺寸 代号：孔为 ES 轴为 es

下极限偏差 = 下极限尺寸 - 公称尺寸 代号：孔为 EI 轴为 ei

尺寸公差(简称**公差**)：允许实际尺寸的变动量。

公差 = 上极限尺寸 - 下极限尺寸 = 上极限偏差 - 下极限偏差

公差带：表示公差范围和相对零线位置的一个区域

② 公差带的规定

国家标准《极限与配合》规定了公差带由标准公差和基本偏差两个要素组成。标准公差确定公差带的大小，而基本偏差确定公差带的位置。

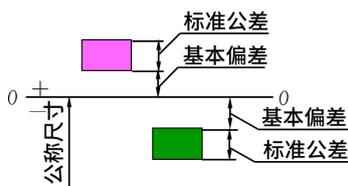
· **标准公差** (IT)：标准公差的数值由公称尺寸和公差等级确定

公差等级分 20 个等级：IT01、IT0、IT1~IT18，精度依次降低

· **基本偏差**：确定公差带相对于零线的位置，一般为靠近零线的那个极限偏差

代号：孔用大写字母，轴用小写字母表示，各 28 个

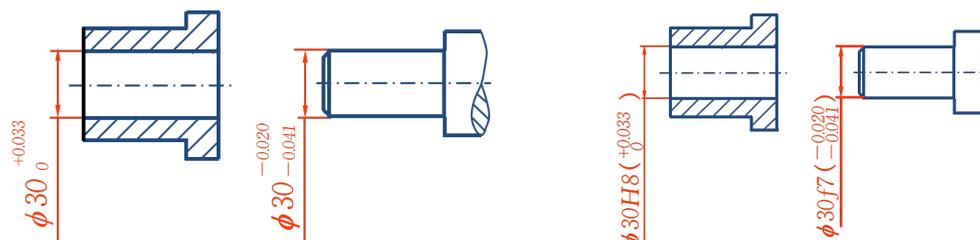
基准孔的基本偏差为 H，基准轴的基本偏差为 h



· 公差带代号：由基本偏差代号（如 H、f）和标准公差等级代号（如 8、7）组成

③ 极限在图上的标注

· 在公称尺寸后注出公差带代号 · 注出公称尺寸及上、下偏差值



五 零件图综合训练

1. 填空题

一般来讲，零件图中填空题不需要完全搞明白这个零件的形状，考查的都是基础知识，因此一定要拿下

① 视图相关

- 说明某个视图的类型，用了什么表达方法

看一下这个视图有什么特点，再联系“一”中的知识点（以及第2讲里的剖视）

② 标注相关

- 在图中标出长宽高三个方向的尺寸基准

结合第3讲标注中的知识点，并观察零件图中各个方向上标注的特点来判断选用的基准

如在某一方向上，若某一个位置是多个标注的界线或对称轴，那么它极有可能是尺寸基准

- 判断某一尺寸标注的是定形尺寸还是定位尺寸

如果该标注能够帮助确定一个形体单元（基本体）的形状，那么它是定形尺寸

如果该标注确定的是一个形体单元（如孔）的位置，那么它是定位尺寸

- 指出某孔的定位尺寸

在图中找到这个孔，然后找找哪个标注将该孔的轴作为界线

- 解释螺纹标注的含义

可能是一个个空分别回答，也可能是一长条横线作简答

需要回答出尽可能多的要素：螺纹种类（普通螺纹要答粗牙/细牙）、公称直径、公差带代号、旋合长度以及旋向。注意若是管螺纹，只需回答出后面数字

一定要注意如果标注要素省略了，说明是默认值，也要回答出来！

③ 表面粗糙度相关

- 求指定面的表面粗糙度

找到指定的面，然后找这个面上标注的表面粗糙度

- 寻找要求最高、最低的表面粗糙度

要求最高的表面粗糙度找最小的 R_a

要求最低的往往是右下角没有数字的那个（也可称毛坯粗糙度），不是数字最大的那个！

回答时记得把那个像根号一样的符号也一起带上

- 解释表面粗糙度标注的含义

“（去除材料/不去除材料/任意）方法获得的表面，R 轮廓， R_a 的上限值是 $XX\mu\text{m}$ ，（16%规则）”

④ 偏差相关问题

- 该孔 / 轴能够加工的尺寸范围

找到这个孔/轴的标注，比如 $\Phi 60_{-0.08}^{+0.05}$ ，那么它允许的尺寸范围就是 $59.92 \sim 60.05$ (mm)

- 回答相关概念

如上下极限偏差、公差、基本偏差代号等

要记住的是基本偏差 H 对应下极限偏差为 0, h 对应的上极限偏差为 0

⑤ 工艺结构相关

· 工艺结构的设计目的

题干一般会直接点出来是什么结构（如果没点就根据图特征推断），根据知识点回答即可

2. 画图题

① 零件图读图

相比视图题，零件图里的视图更加难读，一方面是视图结构复杂剖视众多，一方面是工艺结构导致视图线条的转折都成了圆角，使整个零件更加融为一体，难以拆分为基本体，另一方面是标注密密麻麻加大了读图难度。

因此，在读图时，依然是先看主视图，然后与其它视图对应，分析出它的大致外部结构（就是不考虑细节，考虑是由哪些基本体构成的，然后通过剖视之类的表达分析内部结构。分析时可以随手将圆角画回转折角，方便识图。注意一些圆柱、圆孔需要通过标注中的“ Φ ”识别出来

② 画图

一般画的是外形图，参考第 1 讲和第 2 讲即可

对于零件图识图，最好的方法是训练，请精做历年卷中的题目，认真分析、认真复盘，积累感觉。