

画图时需要注意的其他问题

- **易错点**：画图时（特别是剖视图），图中如果有圆柱结构，一定要用**点画线**标注出圆柱的中心轴线
- 注意切面之间的连接关系，切线一般不用画出（有一个特殊情况：一虚一实两个圆柱相切产生的立体结构的俯视图中）
- 画剖视图时，要注意结构体中是否有肋板
- 当视图需要标注尺寸时，注意主视图上的尺寸标注一般最多
- 画辅助线时用力要轻，轮廓线**最后**要加深

易考点&易错点整理

- 剖视图中注意肋板是否需要画剖面符号
- 圆柱（或回转体）形成的相贯线、以及椭圆等曲线的绘制，需要注意标出特殊位置点和至少**一组一般位置点**
- 检查当结构体中包含圆柱结构时，是否忽略了其**中轴线**（点画线）；注意，当圆柱结构呈一个圆形显示时（相当于俯视），需要画出横纵两条中轴线（即“有孔处的中轴线不能忽略”）
- 根据部分已有视图补画其他视图时，检查各种视图（向视图的名称和投射方向（箭头）、剖视图的剖切符号（剖切面的位置和投射方向）和剖视图名称、断面图、局部视图等）需要标注的符号是否齐全；另外，原图和相应视图上的标注应该配套（如原图标注了字母，则剖视图中也应该标注字母）。注意不同视图类型的标注方法的区别：视图名称（如向视图A，剖视图A-A），标注符号（向视图和局部视图用箭头，剖视图和断面图用剖切位置线——粗短线）
- 半剖视图和全剖视图的标注方法一样
- 补画视图时，若原视图中的结构体存在倒角，则补画的视图中相应结构也应画出倒角（时间不够时可以忽略）
- 注意肋板与其他结构（如圆柱）的连接方式，考虑是否产生了椭圆线
- 注意切面处的连接方式，一般不要画出切线（相切处光滑，没有实际的棱线，但存在一个特殊情况）

- 补画视图时，若存在两条轮廓线（虚线或实线）太过接近而可能重合的情况时，应当尽量做出区分，不要使两条线重合
- 特别注意平面与圆锥体相交的情况中，要根据平面的相对位置判断交线的实际类型（可能产生圆、椭圆、双曲线、抛物线）
- **易考题型** 斜面与其他面（包括圆柱面）截立体产生的斜交线（注意不要忽略虚线）
- **易考题型** 两（轴线垂直相交的）圆柱相贯，求画相贯线。注意两圆柱的大小关系，根据“小贯大”确定相贯线的位置，参考表4-3，P75（注意两圆柱直径相等的特殊情况）
- **易考题型** 给出特殊位置的直线或平面，补画其他视图，或作出某垂线、求出某点到某直线或平面的距离（运用直角投影定理）

第一章 制图的基本知识和基本技能

尺寸标注 P8

尺寸的三要素

- 尺寸界线
- 尺寸线（含终端箭头）
- 尺寸数字（含字母或符号）

注意：

- 圆弧弧度大于 180° 时应标注直径，小于 180° 的圆弧应标注半径
- 线性尺寸数字水平标注时应标注在尺寸线的上方，垂直标注时应标注在尺寸线的左方
- 标注直径时，加注符号 ϕ （大写）；标注半径时，加注符号“R”；标注球半径时，加注符号“S”
- 机械图样尺寸线终端画箭头，箭头画成细长型

重点 圆弧连接 P14

第三章 投影基础

投影法

- 中心投影法
- 平行投影法（正投影法、斜投影法）

平行投影的特性

- 实形性
- 积聚性
- 类似性
- 平行性
- 定比性
- 从属性

点的投影

三投影面体系 P37

直线投影

各种位置直线的投影特性 P40

一般位置直线

与三个投影面都倾斜的直线

投影面平行线

平行于一个投影面，倾斜于另外两个投影面的直线

投影面平行线分为三种：

- 正平线：平行于V面的直线
- 水平线：平行于H面的直线
- 侧平线：平行于W面的直线

参考表3-1, P41

投影面垂直线

垂直于一个投影面, 平行于另外两个投影面的直线

投影面垂直线可分为三种:

- 正垂线: 垂直于V面的直线
- 铅垂线: 垂直于H面的直线
- 侧垂线: 垂直于W面的直线

参考表3-2, P42

点、线的相对位置及其投影特性

直线上的点

两直线的相对位置

- 平行
- 相交
- 交叉

平行、相交的两直线称为共面直线, 交叉两直线称为异面直线

重点 判定两直线平行的方法

- 在三个投影面中的投影分别平行的两直线平行
- 对一般位置直线, 已知两同面投影平行, 则第三投影平行
- 如果两直线是同一投影面的平行线, 只有当它们在平行的投影面上的投影平行时, 两直线才相互平行

重点 关于重影点的区分

- 相交两直线的同面投影都相交, 交点符合点的投影规律
- 交叉两直线的同面投影可能相交 (交点为重影点), 但交点不符合点的投影规律

重点 直角投影定理 “一条平行线，两条垂直线” P45

如果两直线垂直（垂直相交或垂直交叉），其中一条直线是某一投影面平行线时，两直线在该投影面上的投影也垂直。

重点 直角三角形法求直线实长 P46

平面的投影

各种位置的平面投影特性 P48

一般位置平面

与三个投影面都倾斜的平面

投影面垂直面

垂直于一个投影面，与另外两个投影面倾斜的平面

分类：

- 正垂面
- 铅垂面
- 侧垂面

参考：投影面垂直面的投影特性 表3-3， P49

投影面平行面

平行于一个投影面，与另外两个投影面垂直的投影面

分类：

- 水平面
- 正平面
- 侧平面

参考：投影面平行面的投影特性 表3-4， P50

第四章 基本体及其表面交线的投影

立体投影

平面立体投影

- 棱柱
- 棱锥

曲面立体投影

- 圆柱
- 圆锥
- 圆球
- 圆环

平面与立体表面的交线——截交线

平面立体截交线

回转体截交线

两回转体表面相交——相贯线 P73

重点：画相贯线时，注意应找出所有特殊位置点，以及一组一般位置点

表面取点法求相贯线

重点(必考):

- 轴线相互垂直的两圆柱相贯线的求法 图4-16, P74
- 两圆柱相交的三种形式（实实相贯、虚实相贯、虚虚相贯） 图4-17, P74

辅助平面法求相贯线

第六章 组合体

组合体表面之间的关系

- 平齐
- 相切
- 相交

组合体视图的画法

形体分析法

线面分析法

组合体的尺寸标注

基本体的尺寸标注 P98

常见简单形体的尺寸标注 P99

注意：

- 标注尺寸时，首先确定尺寸基准
- 先标注定位尺寸，再标注定形尺寸

第七章 机件图样的表达方法

视图

基本视图

将机件放在正六面体内，分别向各基本投影面投射，所得的视图称为基本视图

在同一张图纸内，六个基本视图按图7-3（P118）所示配置时，一律不标注视图名称

向视图

向视图是可以自由配置的基本视图，是基本视图的另一种表达方式

向视图的上方应用大写斜体拉丁字母标出该向视图的名称，并且在相应的视图附近用箭头表明投射方向，并注上同样的字母，见图7-4（P119）

局部视图

将机件的某一部分向基本投影面投射所得视图称为局部视图

局部视图适用于当机件主体形状已由一组基本视图表达清楚，该机件上仍有部分结构尚需表达，而又没有必要再画出完整的基本视图时

图7-5a，P119所示，采用的两个局部视图只画出了所需表达的**左右凸缘断面形状**（后面的部分忽略不画）

局部视图的配置、标注及画法

1. 局部视图可按基本视图配置，也可配置在其他适当位置
2. 局部视图一般需进行标注，在相应的视图附近用箭头标明所要表达的部位和投射方向，并注上相应字母。在局部视图的上方标注视图名称，如"B"。但当局部视图按投影关系配置，中间没有其他图形隔开时，可以省略标注
3. 局部视图的断裂边界用**波浪线**或**双折线**表示。但当所表示的局部结构完整，且其投影的外轮廓线又成封闭时，波浪线可以省略不画。**波浪线不应超出机件实体的投影范围。**
4. 在不致引起误解的情况下，对称机件的视图可以只画1/2或1/4，但需在对称中心线的两端分别画出与之垂直的平行短细直线，如图7-6
(P120)

斜视图

斜视图的配置、标注及画法

1. 斜视图一般按照向视图的配置形式配置，在斜视图的上方必须用字母标出视图的名称，在相应的视图附近用箭头指明投射方向，并注上同样的字母
2. 在不致引起误解的情况下，从作图方便考虑，允许将图形旋转，这时斜视图应加注**旋转符号**，如图7-7c（P120）所示，旋转符号为半圆形。必须注意，表示视图名称的大写拉丁字母应靠近旋转符号的箭头端（即右端）。允许将旋转角度标注在字母之后。
3. 斜视图只表达倾斜表面的真实形状，其他部分用波浪线断开，如图7-7b（P120）所示

剖视图

剖视图表示机件的内部形状

剖视图的画法

假想用剖切面剖开机件，将处在观察者和剖切面之间的部分移开，将剩余部分向投影面投射，并在剖面区域内加上**剖面符号**所得的图形，称为剖视图，简称剖视（注意：剖视图中一般不会有虚线）

重点 画剖视图时应注意的问题

1. 剖开机件是假想的，并不是真正把机件切掉一部分，因此，对每一次剖切而言，只对一个视图起作用——按规定画法绘制成剖视图，而不影响其他视图的完整性
2. 剖切后，留在剖切平面之后或之下、之右的部分，应全部向投影面投射，用粗实线画出所有可见部分的投影。
3. 剖视图中，凡是已表达清楚不可见的结构，其细虚线可以省略不画

剖视图的配置与标注

剖视图一般按照投影关系配置，也可根据图画布局将剖视图配置在其他适当位置

剖视图一般需要标注剖切符号（剖切面的位置和投射方向）和剖视图名称。剖切平面的起、迄和转折位置通常用**粗实线**表示，它不能与图形轮廓线相交，在剖切符号的起、迄和转折处注上字母、投射方向，剖视图名称是在所画剖视图上方用相同的字母标注

在下列两种情况下，可以省略或部分省略标注：

1. 当剖视图按投影关系配置，且中间没有其他图形隔开时，由于投射方向明确，可以省略箭头
2. 当单一剖切面通过机件的对称面或基本对称面，同时又满足情况1的条件，此时，剖切位置、投射方向以及剖视图都非常明确，故可以省去全部标注

常用剖切面的形式

单一剖切面

几个平行的剖切面

平行剖切面应注意的问题：

1. 不应画出剖切面转折处的分界线
2. 剖切面的转折处不应与轮廓线重合，转折线应与剖切位置线成直角，剖切位置线与投影方向的箭头也应垂直；转折处如因位置有限，允许省略标注转折处的字母
3. 剖视图中不应出现不完整结构要素

几个相交的剖切面

应当注意，凡在剖切面后，没有被剖到的结构，仍按原来的位置投射，见图7-18b（P126）

剖视图的种类 P126

全剖视图

用剖切面完全剖开机件所获得的剖视图

半剖视图

半剖视图用于具有对称平面以及形状基本对称的机件

画半剖视图需要注意的问题：

1. 半剖视图中，因机件的内部形状已由半个剖视图表达清楚，所以在不剖的半个外形视图中，表达内部形状的细虚线，应省去不画
2. 画半剖视图，不能影响其他视图的完整性
3. 半剖视图中间应画点画线，不应画成粗实线
4. **易错点** 半剖视图的标注方法与全剖视图的标注方法相同（剖切位置线不要转弯）

局部剖视图

局部剖视图画波浪线时应注意：

1. 波浪线不应画在轮廓线的延长线上，也不能用轮廓线代替波浪线
2. 波浪线不应超出视图上被剖切实体部分的轮廓线

3. 遇到零件上的孔、槽时，波浪线必须断开，不能穿孔（槽）而过

局部剖视图的标注方法与全剖视图基本相同；若为单一剖切平面，且剖切位置明显时，可以省略标注

断面图 P131

假想用剖切面将机件某处切断，**仅画出断面**的图形，称为断面图

重点 注意断面图与剖面图的区别：断面图仅画出机件被切断处的断面形状，而剖视图除了画出断面形状外，还必须画出剖切面之后的可见轮廓线（断面图相当于“盖印章”）

断面图分类

易考点 移出断面 图7-32， P132

注意：

1. 移出断面的轮廓线用**粗实线**绘制
2. 为看图方便，移出断面尽量画在剖切位置线的延长线上。必要时，也可配置在其他适当位置。当断面图形对称时，还可以画在视图的中断处。也可按投影关系配置
3. 剖切平面一般应垂直于被剖切部分的主要轮廓线。当遇到图7-33c，P132所示的肋板结构时，可用两个相交的剖切平面，分别垂直于左右肋板进行剖切，这样画出的断面图，中间应用**波浪线断开** **易错**
4. **重点** 当剖切面通过**回转面形成的孔、凹坑**，或当剖切平面通过非圆孔，会导致出现**完全分离的几部分**时，这些结构应该**按剖视绘制**

移出断面标注需要注意：

1. **配置在剖切线延长线上的不对称移出断面**，需用**粗短线表示剖切面位置**，用粗短线画两端，用**箭头表示投射方向**，**省略字母**；如果断面图是**对称图形**，**画出剖切线，其余省略**
2. 没有配置在剖切线延长线上的移出断面，无论断面图是否对称，都应画出剖切面位置符号，用字母标出断面图名称。如果断面图不对称，还需用箭头表示投射方向
3. 按投影关系配置的移出断面，可以省略箭头

重合断面

将断面图绕剖切位置线旋转 90° 后，与原视图重叠画出的断面图，称为重合断面

画法：重合断面的轮廓线用细实线绘制，当视图中的轮廓线与重合断面的图形重叠时，视图中的轮廓线仍需完整地画出，不能间断

标注：不对称重合断面，需画出剖切面位置符号和箭头，可以省略字母，对称的重合断面可以省略全部标注

其他表达方法

局部放大图

画局部放大图应注意的问题：

1. 局部放大图可以画成视图、剖视图或断面图，它与被放大部分所采用的表达方式无关
2. 绘制局部放大图时，应在视图上用细实线圈出放大部位，并将局部放大图配置在被放大部位的附近
3. 当统一机件上有几个放大部位时，需用**罗马数字**顺序注明，并在局部放大图上方标出相应的罗马数字及所采用的比例；当机件上被放大的部位仅有一处时，在局部放大图的上方只需注明所采用的比例
4. **局部放大图中标注的比例为放大图尺寸与实物尺寸之比**，而与原图所采用的比例无关

有关表达方法

1. **重点（必考）** P134 对于机件上的肋、轮辐和薄壁等结构，当剖切平面沿纵向剖切时，规定在这些结构的截断面上不画剖面符号，但必须用粗实线将它与邻接部分分开。但当剖切平面沿横向剖切时，仍需画出剖面符号。
2. 当机件上的平面在视图中不能充分表达时，可采用**平面符号（两条相交的细实线）**表示

简化画法 P135（可简单参考，应该不会考）

1. 当回转体机件上均匀分布的肋、轮辐、孔等结构不处于剖切平面时，可将这些结构假想旋转到剖切平面上画出（这一点稍微注意）

2. 对于较长的机件（如轴、杆、或型材等），当沿长度方向的形状一致或按一定规律变化时，可将其断开缩短绘出，但尺寸仍要按实际的长度标注
3. 移出断面一般要画出剖面符号，但当不致引起误解时，允许省略剖面符号
4. 。 。 。