

## 二、常见的技术图样



### 学习目标

- 任务一 绘制三视图并标注尺寸
- 任务二 绘制简单形体的正等轴测图
- 任务三 识读其他技术图样

1. 结合对三视图特征的理解，绘制简单形体的三视图并标注尺寸。
2. 辨析三视图与正等轴测图的关系，正确绘制简单形体的正等轴测图。
3. 识读简单的机械加工图、电子线路图、装配图等技术图样。

### 走进情境

经过反复的修改和完善，同学们绘制出了能够比较详细展示台灯基本结构和功能的设计草图。但是他们发现，要想加工制作的话，仅有这些还不够，还要绘制加工图样并标注加工尺寸才行。



### 任务一 绘制三视图并标注尺寸

#### 正投影与三视图

物体在光线的照射下，会在地面或墙面上投下影子，这是一种自然现象。



#### 马上行动

任取一件物体，如铅笔盒、书本，通过改变物体与光源（如灯光、日光）跟桌面、地面、墙面的相对位置，观察物体影子的变化情况。

1. 物体的影子在什么情况下，能够反映物体某个方向的外轮廓形状特征与大小？
2. 数学上，空间点的位置可以用什么方法表示？
3. 空间物体的大小又可以怎样描述？

绘制图样时，常用的正投影法就是假设投射线与投影平面垂直，在投影平面上求取物体的投影的方法。

根据对投影中心、投射线和投影面与投影物体之间位置关系的讨论可以发现，为了确定物体的结构形状，需要采用多面正投影。

一般采用三个互相垂直相交的投影面（即正面投影面 $V$ 、水平投影面 $H$ 和侧面投影面 $W$ ）建立一个三投影面体系，再采用正投影法将物体同时向三个投影面投影，得到三个投影图：物体的正面投影，即物体由前向后投射所得的图形，通常反映物体的主

要形状特征，称为主视图；物体的水平投影，即物体由上向下投射所得的图形，称为俯视图；物体的侧面投影，即物体由左向右投射所得的图形，称为左视图。主视图、俯视图、左视图统称为三视图。

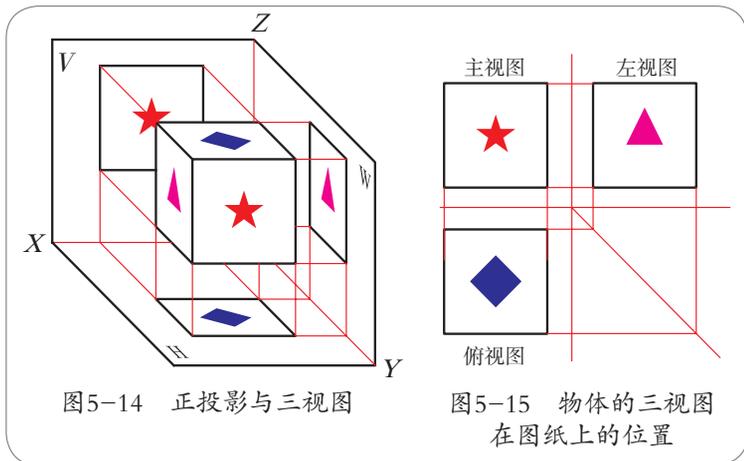


图5-14 正投影与三视图

图5-15 物体的三视图在图纸上的位置

在同一张图纸上绘制三视图，三个投影面必须展开并摊开在一个平面上，因此将正面V保持不动，水平面H绕OX轴向下旋转90°，侧面W绕OZ轴向右旋转90°，这样V、H、W三面就展开在同一平面上了。三视图的安置方式为：俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的正右方。由展开后的三视图可以看出，主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，左视图反映物体的高和宽。因此有人总结出三视图的投影规律：主、俯视图长对正，主、左视图高平齐，俯、左视图宽相等。

在同一张图纸上绘制三视图，三个投影面必须展开并摊开在一个平面上，因此将正面V保持不动，水平面H绕OX轴向下旋转90°，侧面W绕OZ轴向右旋转90°，这样V、H、W三面就展开在同一平面上了。三视图的安置方式为：俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的正右方。由展开后的三视图可以看出，主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，左视图反映物体的高和宽。因此有人总结出三视图的投影规律：主、俯视图长对正，主、左视图高平齐，俯、左视图宽相等。

**马上行动**

已知形体（如儿童玩具的积木块）的三视图如图5-16所示，可知该形体由两个基本结构块——长方体与三棱柱叠加而成。改变这两个结构块之间的相对位置关系，可以构成不同的形体。

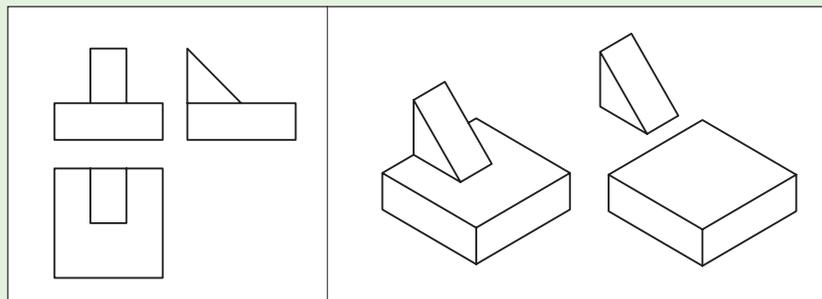


图5-16 形体的三视图与对应的结构块

1. 请补全图5-17中两个不同形体的左视图。

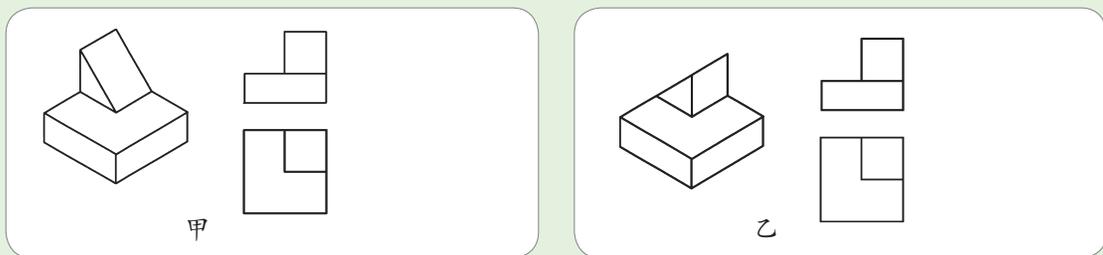


图5-17 两个基本构成类似的形体及其三视图

2. 哪个视图能够准确反映形体的结构特征？同一个形体是否只有唯一的三视图？



## 拓展阅读

### 房屋模型三视图的画法

已知房屋模型的结构与尺寸如图5-18所示，分析该房屋模型的结构，完成三视图。

房屋模型的构成特征为：

(1) 由一个长方体和一个三棱柱共同构成，前后对称。

(2) 在长方体的正中央开设门洞，其结构左右对称。

房屋模型三视图的作图步骤为：

(1) 根据模型的尺寸，选择绘图比例为1:1，使用A4号图纸（横放），用锥状H型铅笔画底图。

(2) 在离底线100 mm处，绘制一条XY线，作为主视图和左视图的底线。

(3) 根据模型的尺寸，确定主视图的对称线位置，画出主视图的轮廓。

(4) 在主视图右下角处，画出一条与XY水平线成45°角的斜参照线。

(5) 在XY线以下10 mm处，画出俯视图的背面投影线，再依据45°角的斜参照线确定左视图上背面投影的位置。

(6) 根据模型的总高，画出模型顶线作为水平构造线。

(7) 从主视图画铅垂线，完成俯视图轮廓。

(8) 根据模型前后对称特征，在俯视图中确定模型房屋脊的位置。

(9) 依据45°斜参照线确定左视图上房屋脊的位置。

(10) 在主视图正中位置〔即第(3)步骤中的对称线位置〕，根据尺寸画出门洞，再根据俯视图、左视图与主视图的对应关系，分别用虚线画出门洞的投影（门洞的半圆柱面轴线为点划线）。

(11) 检查各视图是否绘制准确，再用削制成铲形的B型铅笔勾出轮廓线。

(12) 用橡皮擦除所有辅助线。

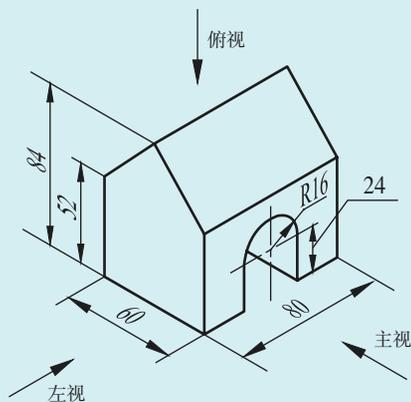


图5-18 房屋模型的结构与尺寸

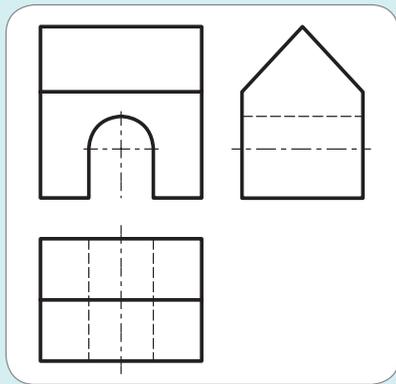


图5-19 房屋模型的三视图

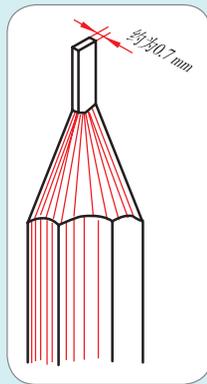


图5-20 B型铅笔头

## 形体的尺寸标注

**尺寸标注的基本要求** 形体的视图只能表达其形状和结构的关系，而形体各结构块的真实大小和相对位置必须由尺寸来确定。因此，尺寸标注有如下基本要求：正确（尺寸标注必须符合国家标准）、完整（尺寸必须标注齐全，不遗漏，不重复）、清晰（尺寸标注布局整齐、清晰，便于读图）、合理（尺寸标注方式符合加工要求）。

**尺寸要素** 如图5-21所示，完整的尺寸标注应包含下列要素。

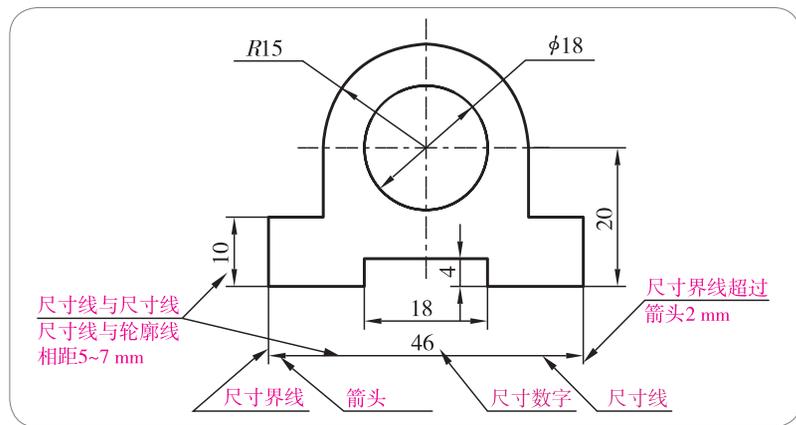


图5-21 尺寸要素

(1) 尺寸界线。尺寸界线用细实线绘制，并由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。

(2) 尺寸线。尺寸线用细实线绘制。尺寸线必须单独画出，不能与其他图线重合或在其延长线上。一般采用箭头作为尺寸线终端。

(3) 尺寸数字。图样上所注尺寸表示形体的真实大小，形体的真实大小与图样的大小及绘图的准确度无关。图样上的尺寸以毫米（mm）为单位时，不注写单位，否则必须注明。线性尺寸的尺寸数字一般注写在尺寸线上方，在不引起误解的情况下，也允许注写在尺寸线的中断处，水平方向尺寸字头向上，垂直方向尺寸数字写在尺寸线的左侧且字头向左。

**尺寸标注举例** 表示直径的符号是 $\phi$ 。

整圆或大于半圆的圆弧需要标注直径。标注直径的方式有多种，选用何种方式通常由圆的大小和位置来确定。

需要标注直径的形体主要有圆柱、圆锥和球体等旋转形体。

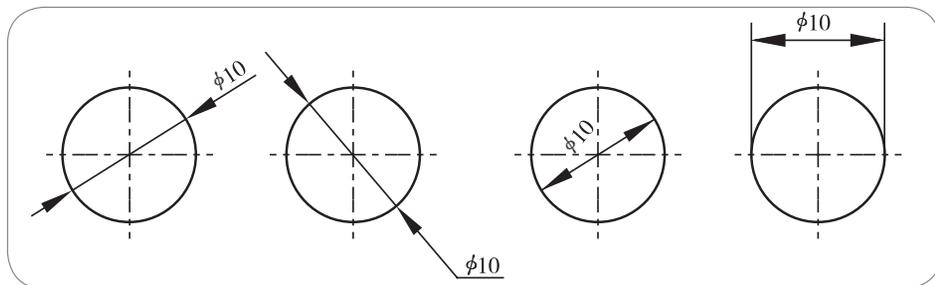


图5-22 直径尺寸的标注方式



表示半径的符号是 $R$ 。

半圆或不足半圆的圆弧需要标注半径。标注半径的方式同样也有多种，采用方式也应根据圆弧的尺寸与位置来确定。

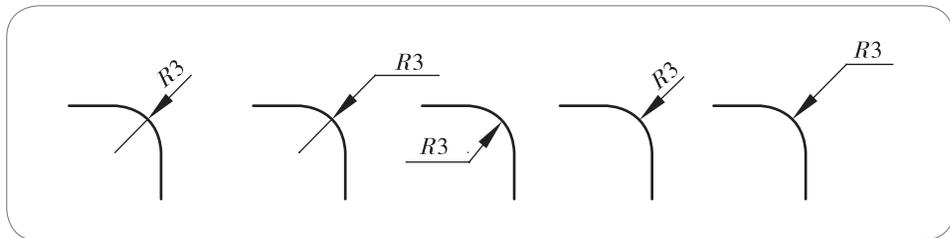


图5-23 半径尺寸的标注方式



### 思维碰撞

常见空间几何形体，如正六棱柱、正三棱锥、圆柱、圆锥、球等形体的尺寸如何标注？

尺寸基准即尺寸标注的起点，通常是形体的对称面、轴线、底面、端面。在形体的长、宽、高三个方向上一般至少都应有一个尺寸基准。对于由多个基本结构单元构成的形体，需要增加一个或多个辅助基准，以决定构成形体各单元之间的相对位置。

如图5-24所示形体的尺寸基准，长基准是中间的对称面，宽基准可取背面，底面是高度基准；半圆柱面的轴线是高度方向的辅助基准。 $R15$ 和 $\phi 16$ 皆以该轴线为基准，因此需要标注轴线到底面（高基准）的尺寸20。

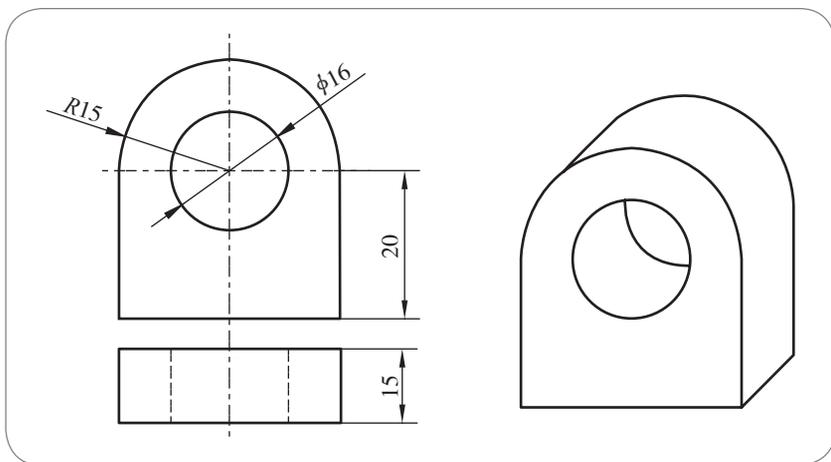


图5-24 形体尺寸的标注

标注形体的尺寸时，应注意同一个尺寸一般只标注一次，如图5-24中的半径 $R15$ 在主视图中一经给出，则形体的长度尺寸就已经确定，无须再在俯视图中标注长度30。