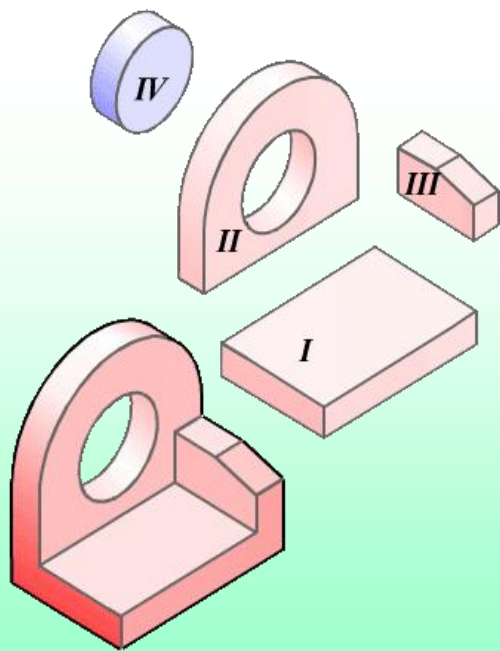




机械制图电子课件

第四章

迁西职教中心





第四章 组合体

§ 4-1 组合体的形体分析

§ 4-2 组合体视图的画法

§ 4-3 组合体的尺寸标注

§ 4-4 看组合体视图的方法



基本要求

由两个或两个以上的基本体按一定的方式所组成的物体称为组合体。本章主要介绍组合体三视图的画法、看图及尺寸标注。

(1) 掌握组合体的形体分析法，了解线面分析法。

(2) 掌握组合体画图、读图及尺寸标注的方法与步骤。

(3) 具备绘制、识读组合体三视图及标注尺寸的能力。



§ 4-1 组合体的形体分析

由两个或两个以上基本几何体所组成的物体，称为组合体。本章重点讨论组合体三视图的画法、看图方法和尺寸注法，为学习零件图打下基础。

- 一、形体分析法
- 二、组合体的组合形式

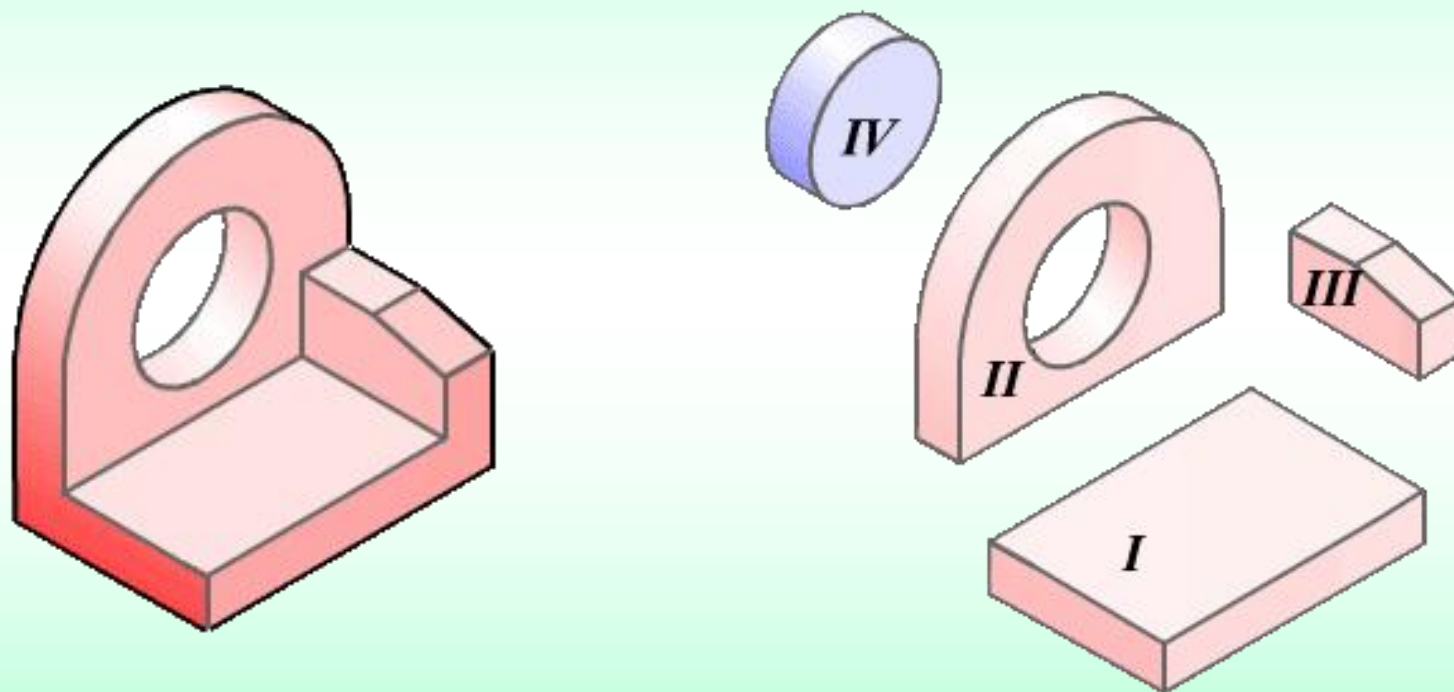


一、形体分析法

任何复杂的物体，仔细分析起来，都可看成是由若干个基本几何体组合而成的。既然如此，画组合体的三视图时，就可采用“先分后和”的方法。就是说，现在想像中把组合体分解成若干个基本几何体，然后按其相对位置逐个画出各基本几何体的投影，综合起来，即得到整个组合体的视图。这样，就可以把一个复杂的问题分解成几个简单的问题加以解决。这种为了便于画图和看图，通过分析将物体分解成若干个基本几何体，并搞清它们之间相对位置和组合形式的方法，叫作形体分析法。



图例分析





二、 组合体的组合形式

1. **叠加**：由几个简单形体叠加而形成的组合体称为叠加型组合体。两形体表面平齐时，构成一个完整的平面，即共面，画图时不可用线隔开。两形体表面不平齐时，两表面投影的分界处应用粗实线隔开。

2. **相切**：相切的两个形体表面光滑连接，相切处无分界线，视图上不应该画线。

3. **相交**：两形体表面相交时，相交处有分界线，视图上应画出表面交线的投影。包括截交线和相贯线。

4. **切割**：画切割体的关键在于求切割面与物体表面的截交线，以及切割面之间的交线。

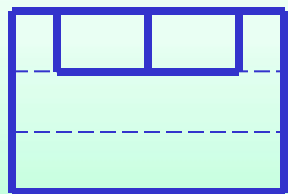
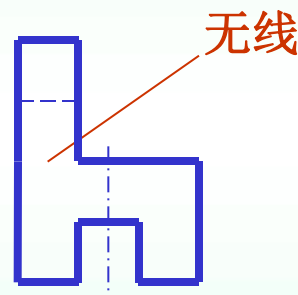
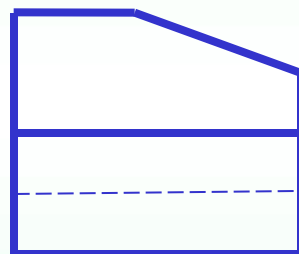
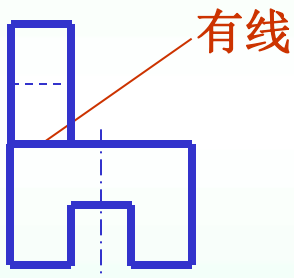
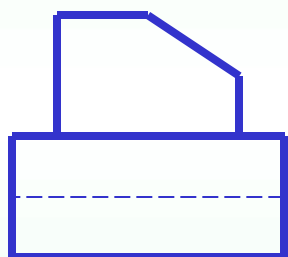


1. 叠加

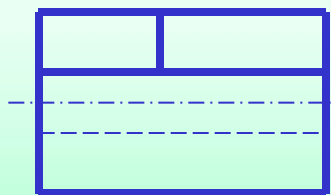
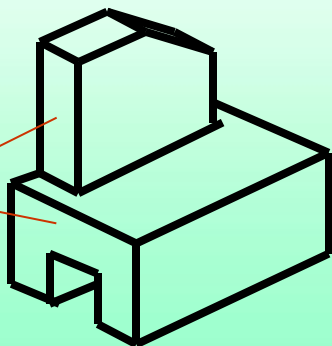
画图时，对两形体表面之间的接触处，应注意以下两点：

(1) 当两形体的表面不平齐时，中间应该画线。

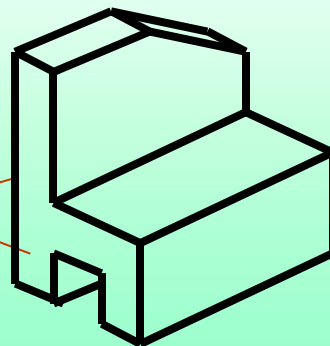
(2) 当两形体的表面平齐时，中间不应该画线。



不共面



共面





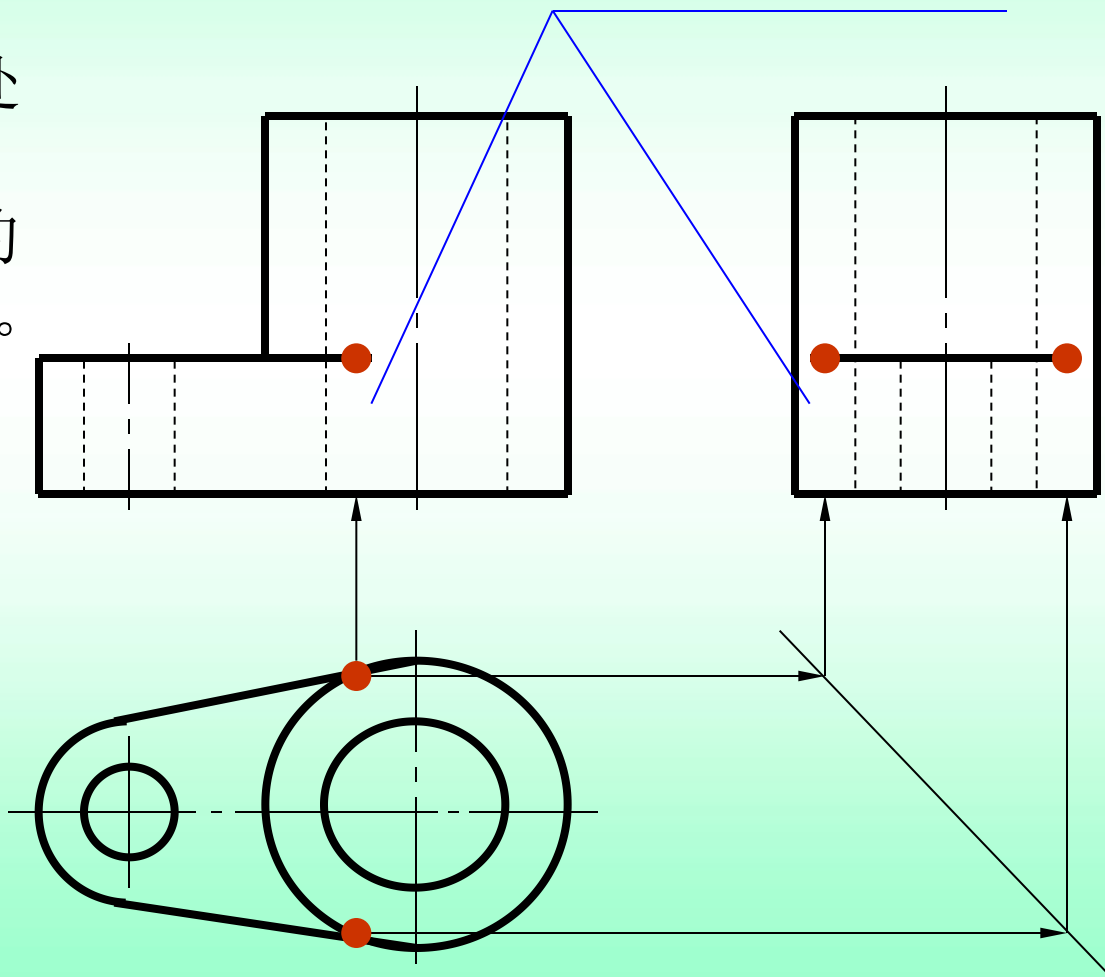
2. 相切

视图上相切处的画法：

1) 二面相切处不画线。

2) 相邻平面的投影应画至切点处。

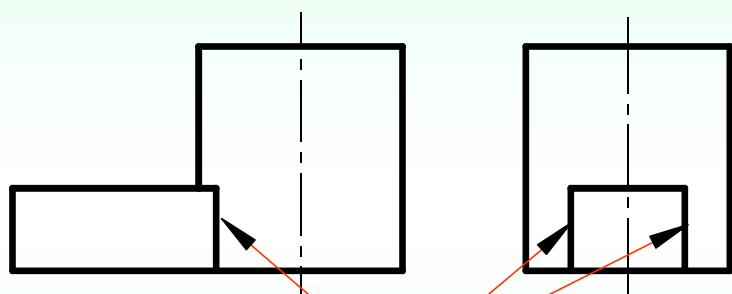
相切处不画切线



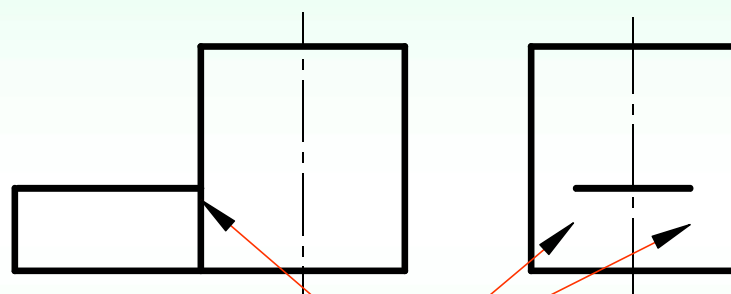


3. 相交

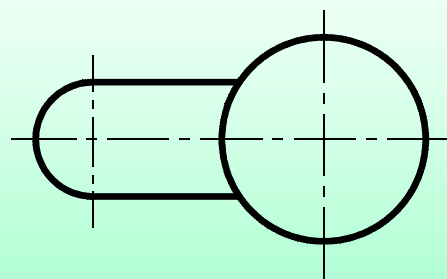
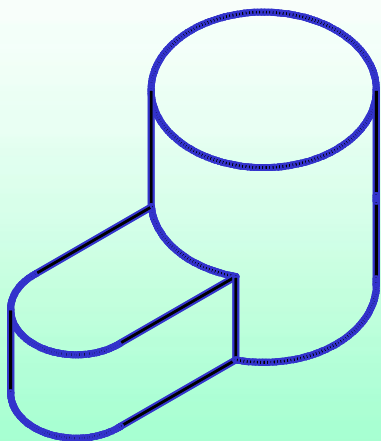
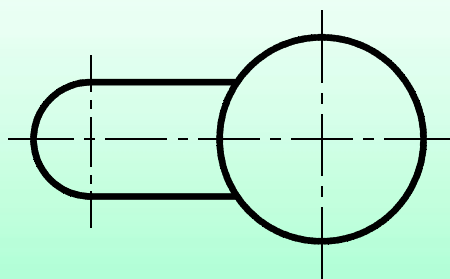
相交是指组合体中两部分间的表面彼此相交。两组合体相交时，相交处有交线即相贯线，应画出。



相交处要画交线



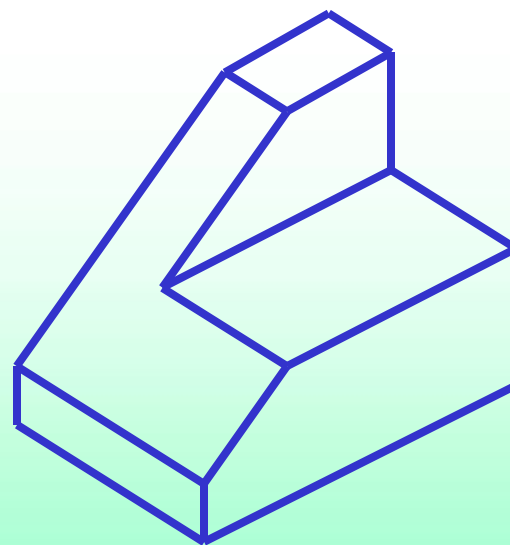
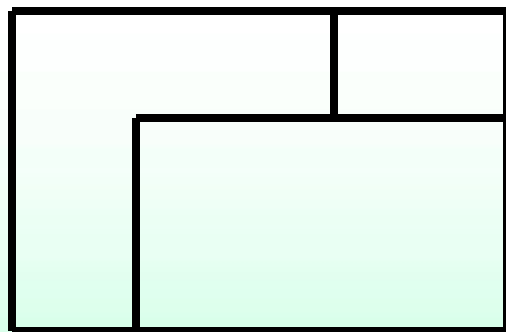
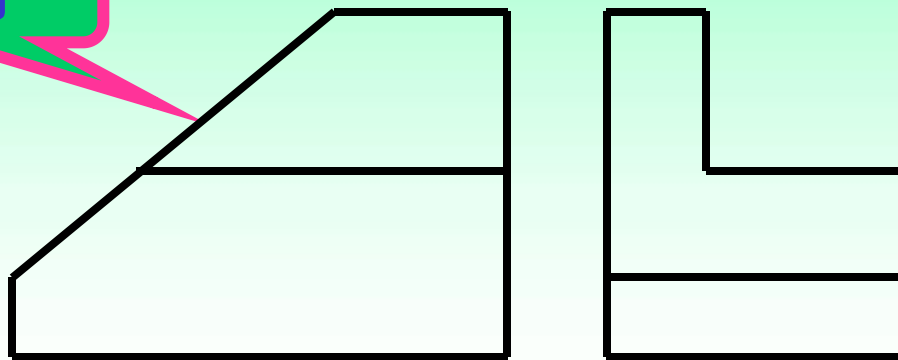
错误





4. 切割

切割



画切割体的关键在于求切割面与物体表面的截交线，以及切割面之间的交线。



§ 4-2 组合体视图的画法

- 一、组合体三视图的画法
- 二、组合体轴测图的画法



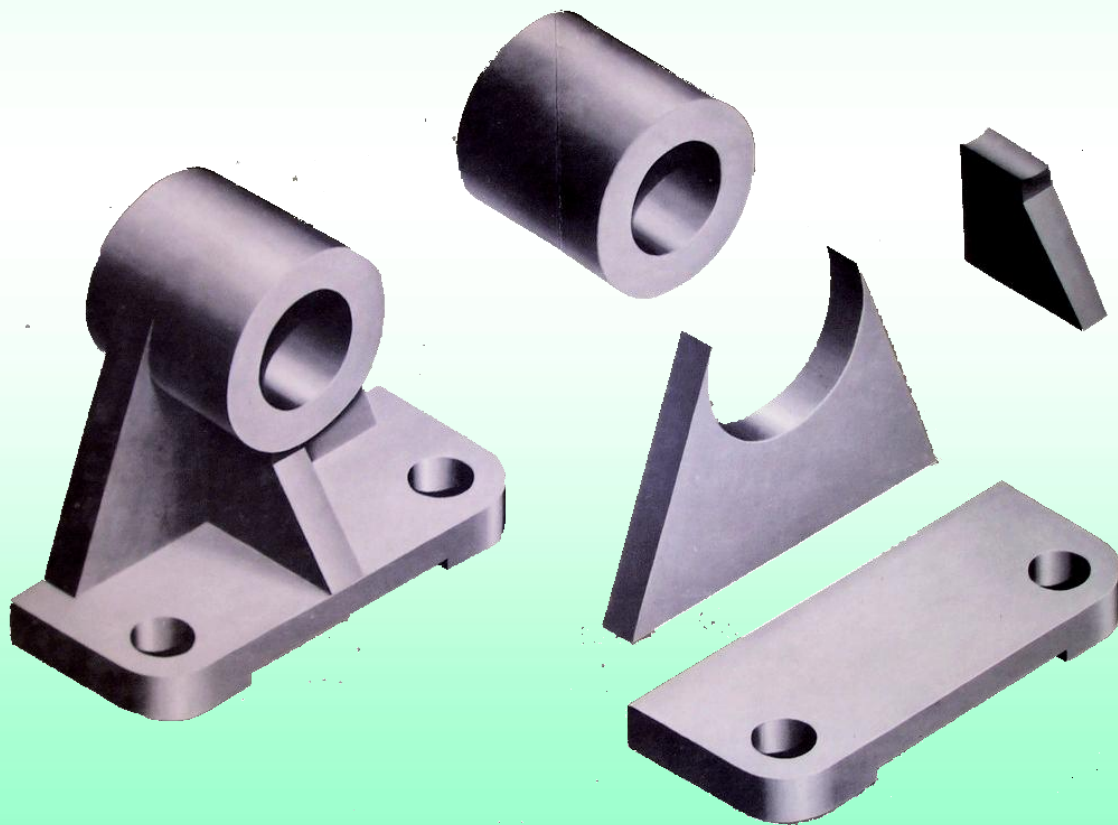
一、组合体三视图的画法

1. 形体分析
2. 选择主视图
3. 选比例、定图幅
4. 布置视图
5. 绘制底稿
6. 检查描深



一、组合体三视图的画法

1. **形体分析** 画图之前，应先对组合体进行形体分析。了解该组合体是由哪些形体所组成。分析各组成部分的结构特点，它们之间的相对位置和组合形式，以及各形体之间的表面连接关系，从而对该组合体的形体特点有个总的概念。





一、组合体三视图的画法

2. 选择主视图的投射方向

一般应选择反映组合体各组成部分形状和相对位置较为明显的方向作为主视图的投射方向；为使投影能得到实形，便于作图，应使物体主要平面和投影面平行；同时考虑组合体的自然安放位置；并要兼顾其它两个视图表达的清晰性，虚线尽量少。主视图选定后，俯视图和左视图也就随着确定了。

3. 选比例、定图幅 视图确定后，应根据实物的大小和复杂程度，按照国标要求选择比例和图幅。在表达清晰的前提下，尽可能选用1:1的比例。同时注意，所选的幅面要比绘制视图所需的面积大一些，即留有余地，以便标注尺寸和画标题栏等。



一、组合体三视图的画法

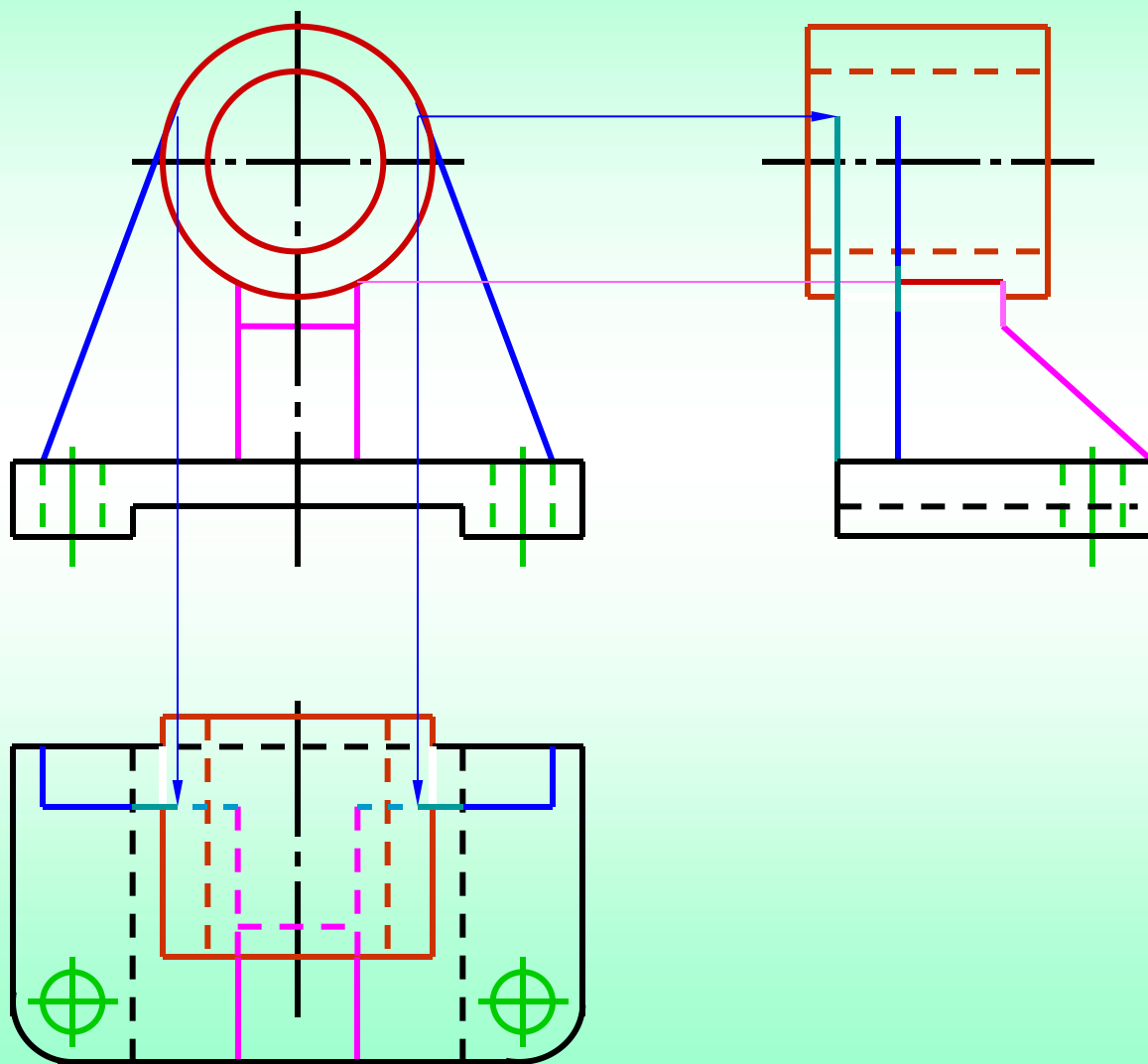
4. 布置视图 应考虑尺寸标注和标题栏的位置合理布置各视图位置。画出作图基准线，即对称中心线、主要回转体的轴线、底面及重要端面的位置线。

5. 绘制底稿 叠加型组合体应按照形体分析法逐个画出各形体的投影，从而得到整个组合体的三视图。

6. 检查、描深 底稿完成后，应认真检查，确认无误后，按标准线型描深。



图例





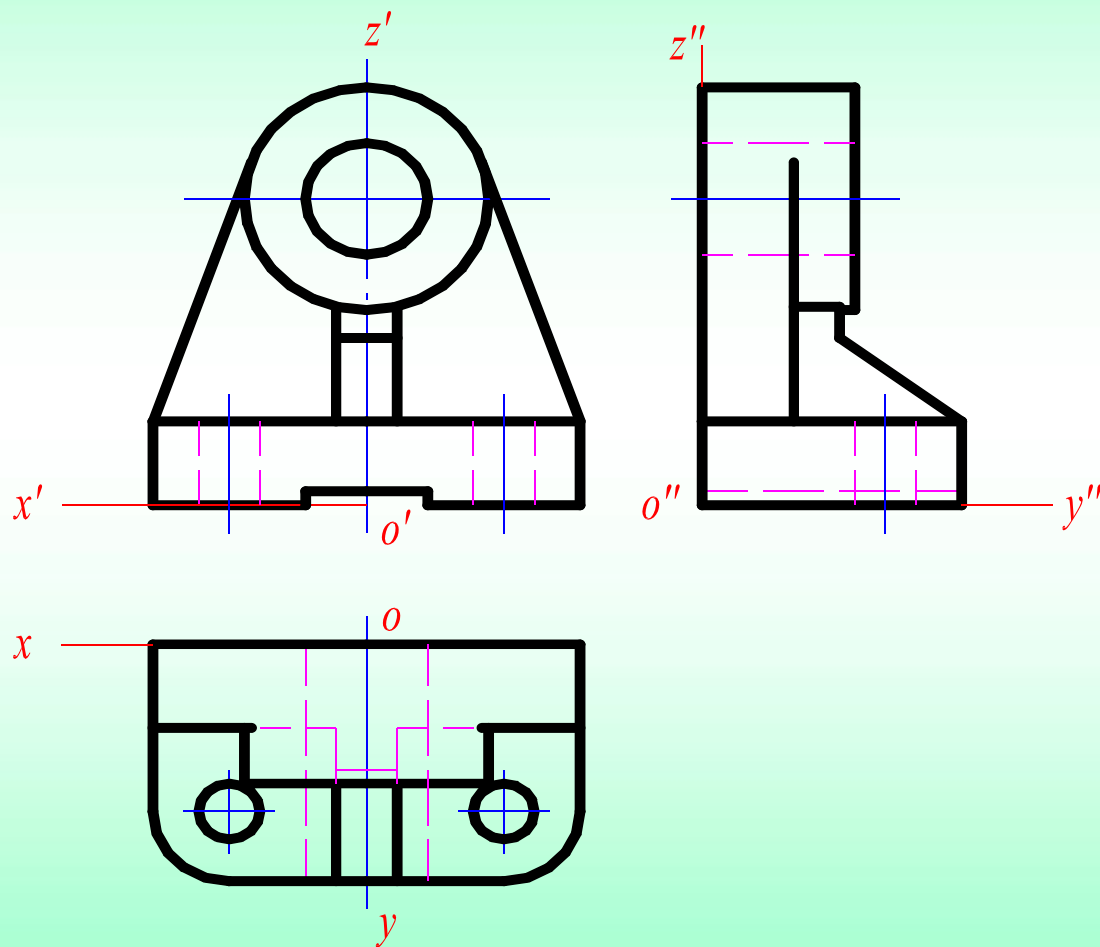
二、组合体轴测图的画法

组合体是由若干个基本形体以叠加、切割、相切或相贯等连接形式组合而成。因此在画正等测时，应先用形体分析法，分析组合体的组成部分、连接形式和相对位置，然后逐个画出各组成部分的正等轴测图，最后按照它们的连接形式，完成全图。



1. 叠加法

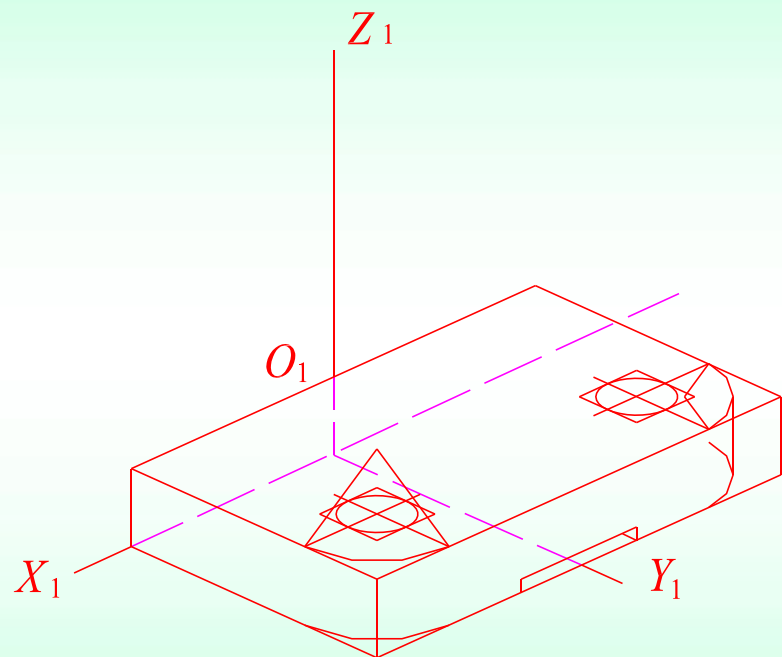
画出如图所示组合体的正等测图。



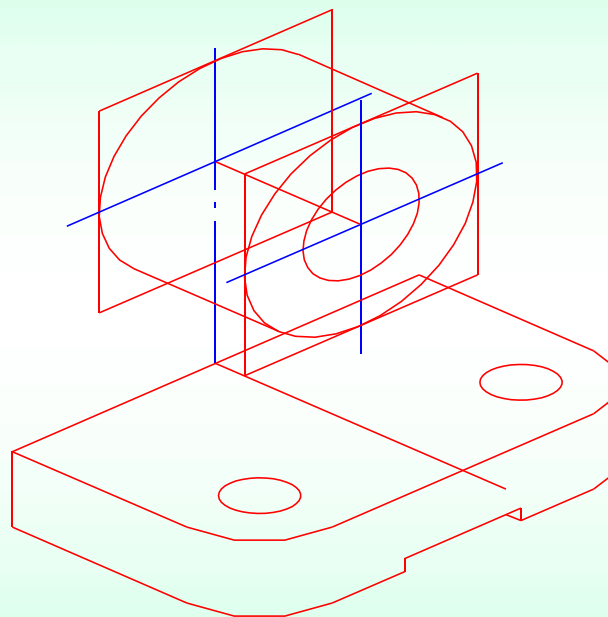
(a)



1. 叠加法



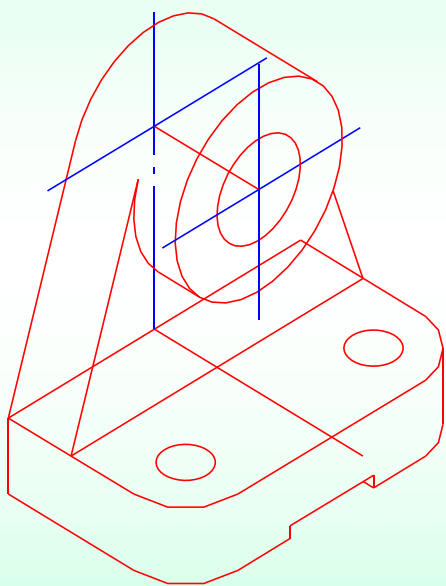
(b)



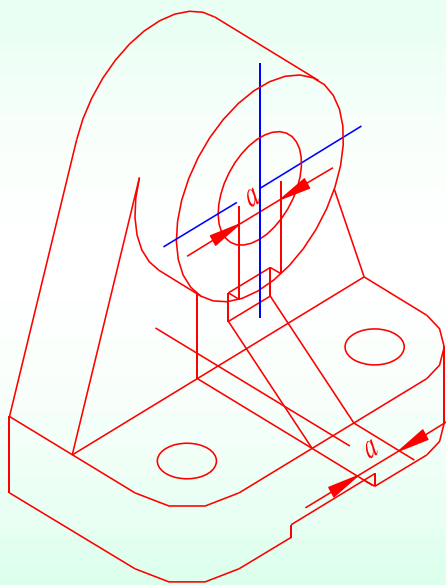
(c)



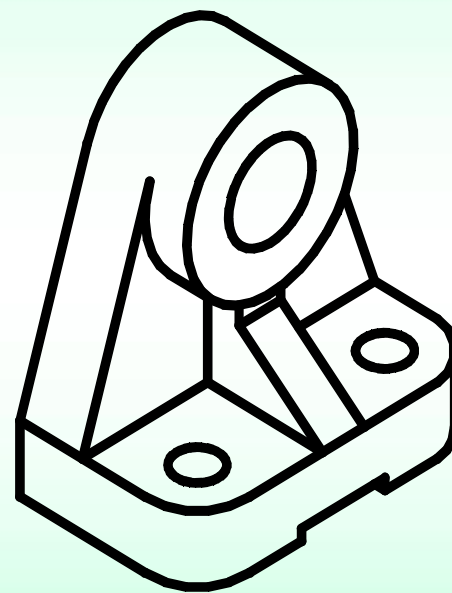
1. 叠加法



(d)



(e)

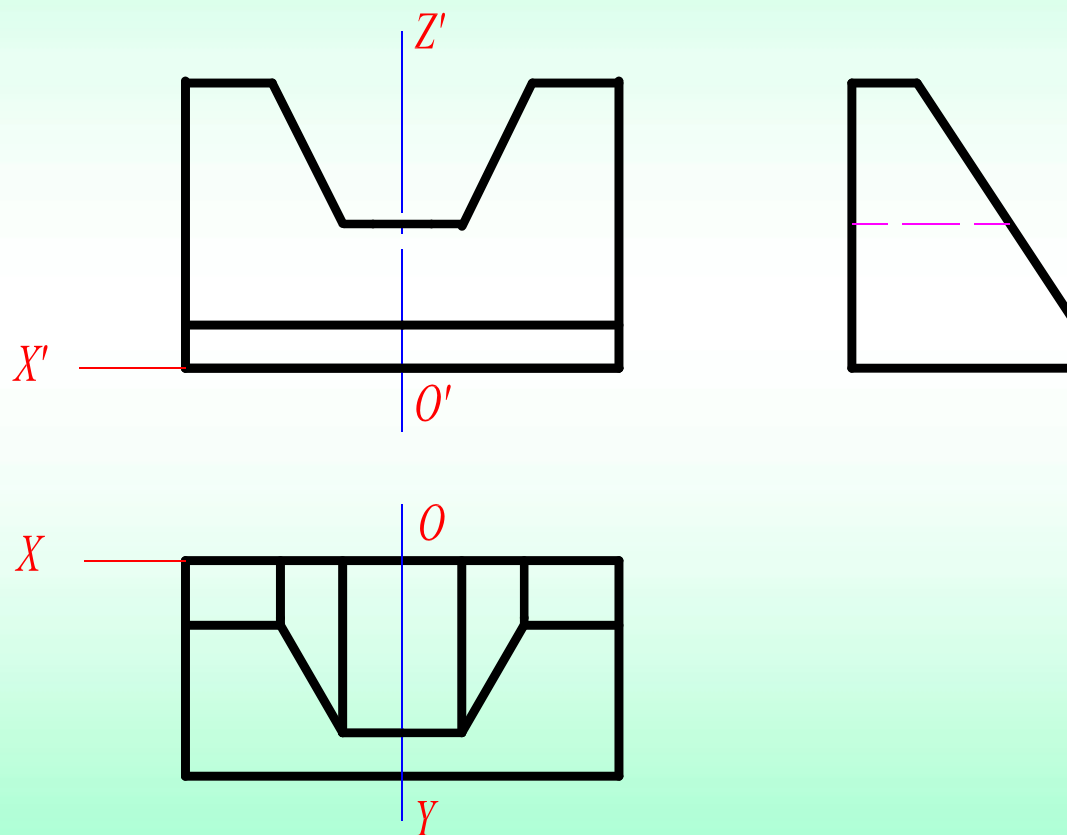


(f)



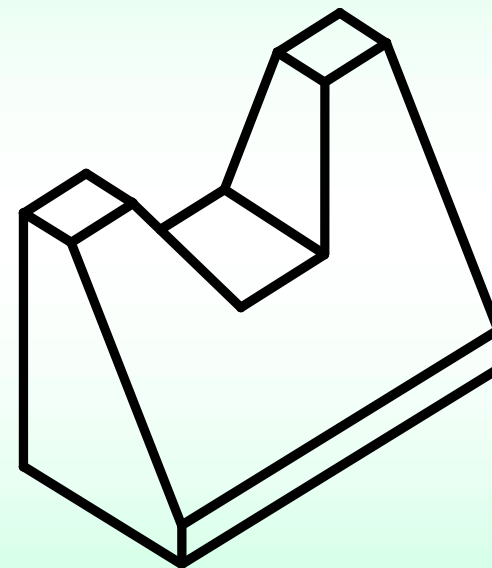
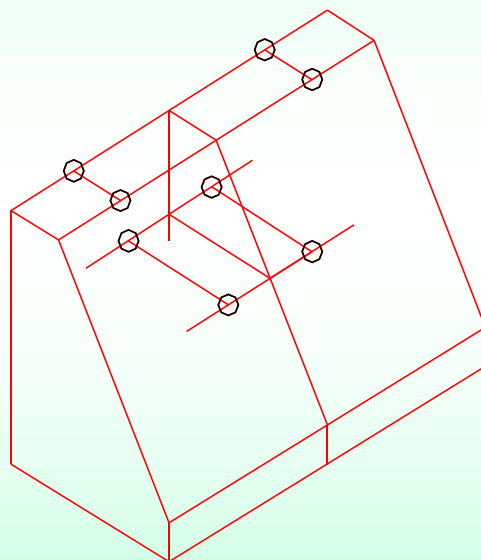
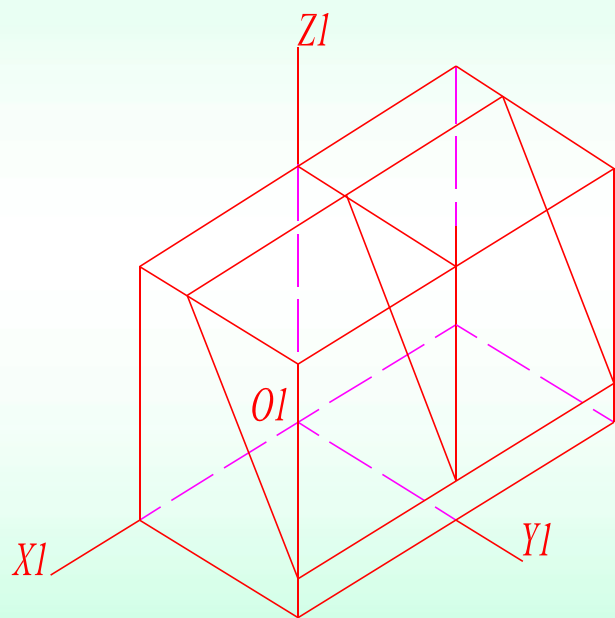
2. 切割法

画出如图所示组合体的正等测图





2. 切割法





§ 4-3 组合体的尺寸注法

- 一、尺寸种类
- 二、尺寸基准
- 三、尺寸标注的基本要求
- 四、常见结构的尺寸注法



一、尺寸种类

定形尺寸：

确定组合体各组成部分的长、宽、高三个方向的尺寸。

定位尺寸：

确定组合体各组成部分之间相对位置的尺寸。

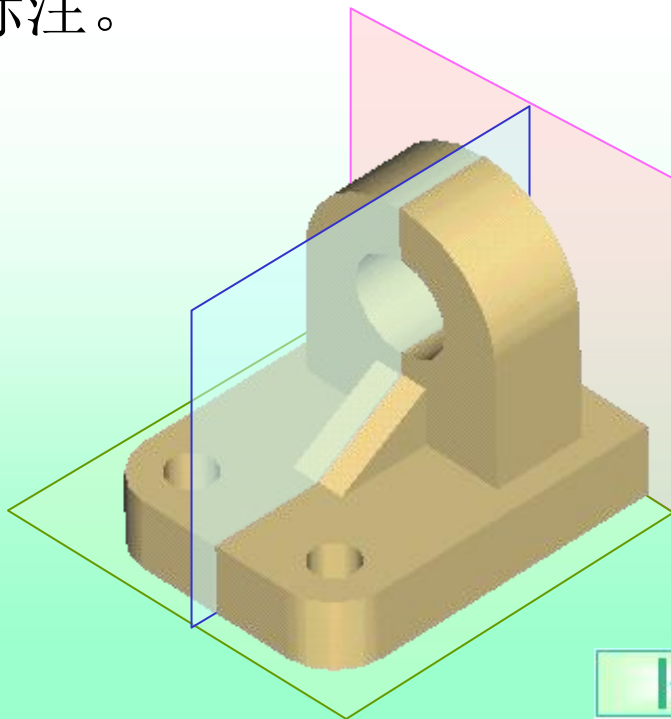
总体尺寸：

确定组合体总长、总宽、总高的尺寸。



二、尺寸基准

标注尺寸的起始位置称为尺寸基准。组合体有长、宽、高三个方向的尺寸，每个方向至少应有一个尺寸基准。组合体的尺寸标注中，常选取对称面、底面、端面、轴线或圆的中心线等几何元素作为尺寸基准。在选择基准时，每个方向除一个主要基准外，根据情况还可以有几个辅助基准。基准选定后，各方向的主要尺寸（尤其是定位尺寸）就应从相应的尺寸基准进行标注。





三、尺寸标注的基本要求

1. **正确** 数值应正确无误，注法符合国家标准规定。
2. **完整** 标注的尺寸应能完全确定物体的形状和大小，既不重复，也不遗漏。
3. **清晰** 尺寸布置应清晰，便于标注和看图。注意以下几点：
 - (1) 应尽量将尺寸注在视图外面。相邻视图有关尺寸最好注在两视图之间，以便于看图。
 - (2) 同一形体定形尺寸和定位尺寸要集中，并尽量标注在反映该形体形状特征和位置特征较为明显的视图上。
 - (3) 圆柱、圆锥的直径一般注在非圆视图上，圆弧半径应注在投影为圆弧的视图上。
 - (4) 尺寸应尽量避免标注在虚线上。
 - (5) 同方向平行并列尺寸，小尺寸在内，大尺寸在外，间隔均匀，依次向外分布，以免尺寸界限与尺寸线相交，影响看图。同一方向串联尺寸，箭头应首尾相连，排在同一直线上。
4. **合理**

四、常见结构的尺寸标注



类 别	图 例	正 确 注 法	错误注法（只注出错误）
简化注法			
一般注法			

四、常见结构的尺寸标注



类 别	图 例	正 确 注 法	错误注法（只注出错误）
简化注法			
一般注法			



§ 4-4 看组合体视图的方法

画图，是运用正投影原理将物体画成视图来表达物体形状的过程；看图，是根据已给的视图，经过投影分析，想象物体形状的逆过程。

- 一、看图是画图的逆过程
- 二、看图时要注意的几个问题
- 三、看图的方法和步骤
- 四、由已知两个视图补画第三个视图



一、看图是画图的逆过程

画图,是运用正投影规律将个物体画成若干个视图来表达物体形状的过程。看图,是根据视图想象物体形状的过程。由此可见,看图是画图的逆过程。就是说,看图时要运用与画图相反的思维方法——投影的可逆性,在头脑中形成投射的原始空间状态,才能将图看懂。



二、看图时要注意的几个问题

1. 要把几个视图联系起来看
2. 要注意利用细虚线分析相关组成部分和相对位置含义
3. 要善于运用构形思维



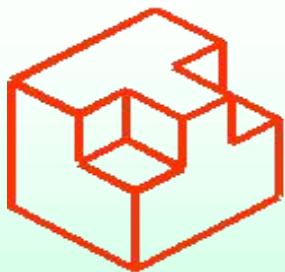
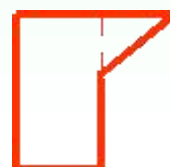
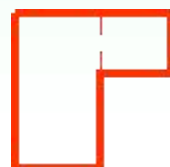
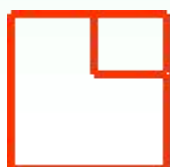
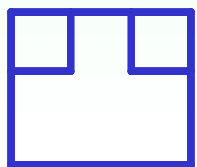
1 . 要将几个视图联系起来看

由于每个视图是从物体的一个方向投射而得到的图形，因而一般情况下，一个视图无法确定物体的形状。有时，即使两个视图都相同，物体的形状也不能唯一确定。因此，看图时切不可主观臆断，应将几个视图联系起来识读，才可能得到物体的真实形状。

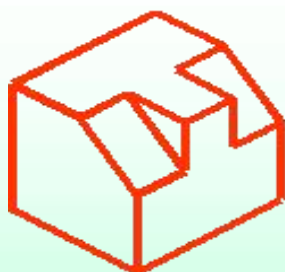
- 1) 一个视图不能唯一确定物体的形状
- 2) 两个视图形状相同，但物体的形状不一定相同



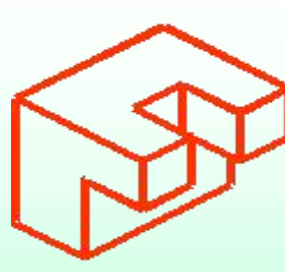
1) 一个视图不能唯一确定物体的形状



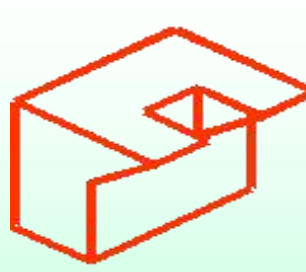
(1)



(2)



(3)



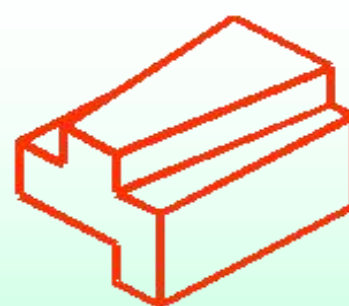
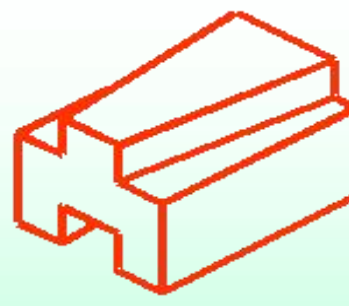
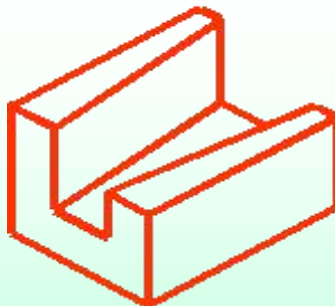
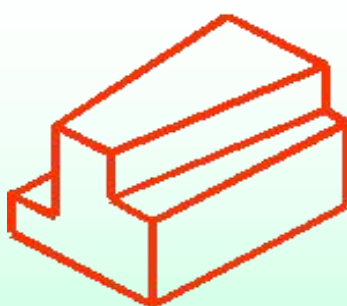
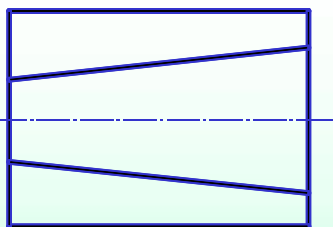
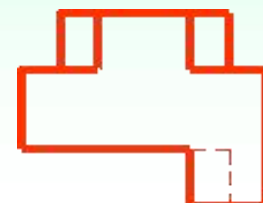
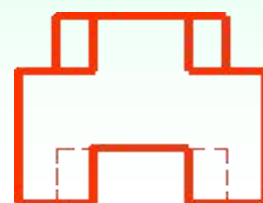
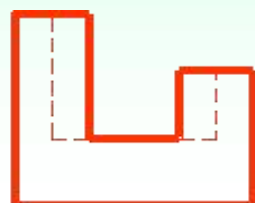
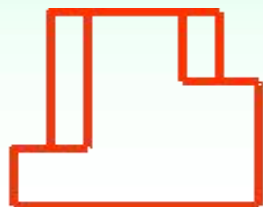
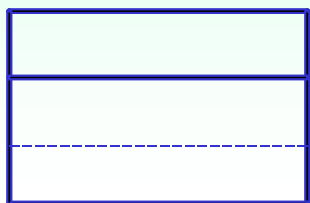
(4)



(5)



2) 主视图、俯视图形状相同，但物体的形状可不同。



(1)

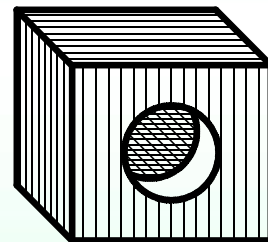
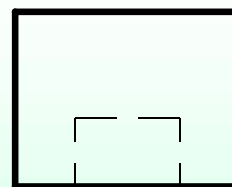
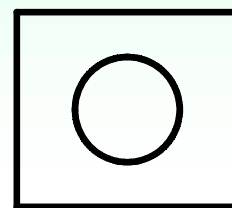
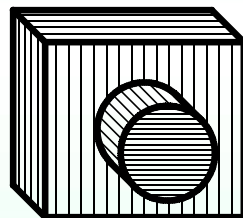
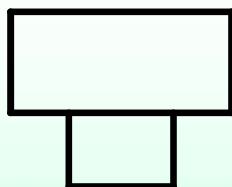
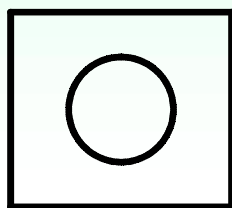
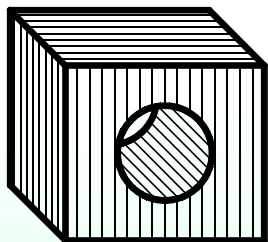
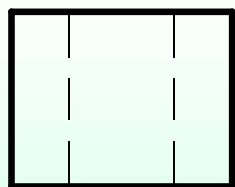
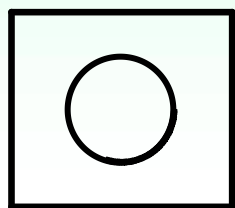
(2)

(3)

(4)



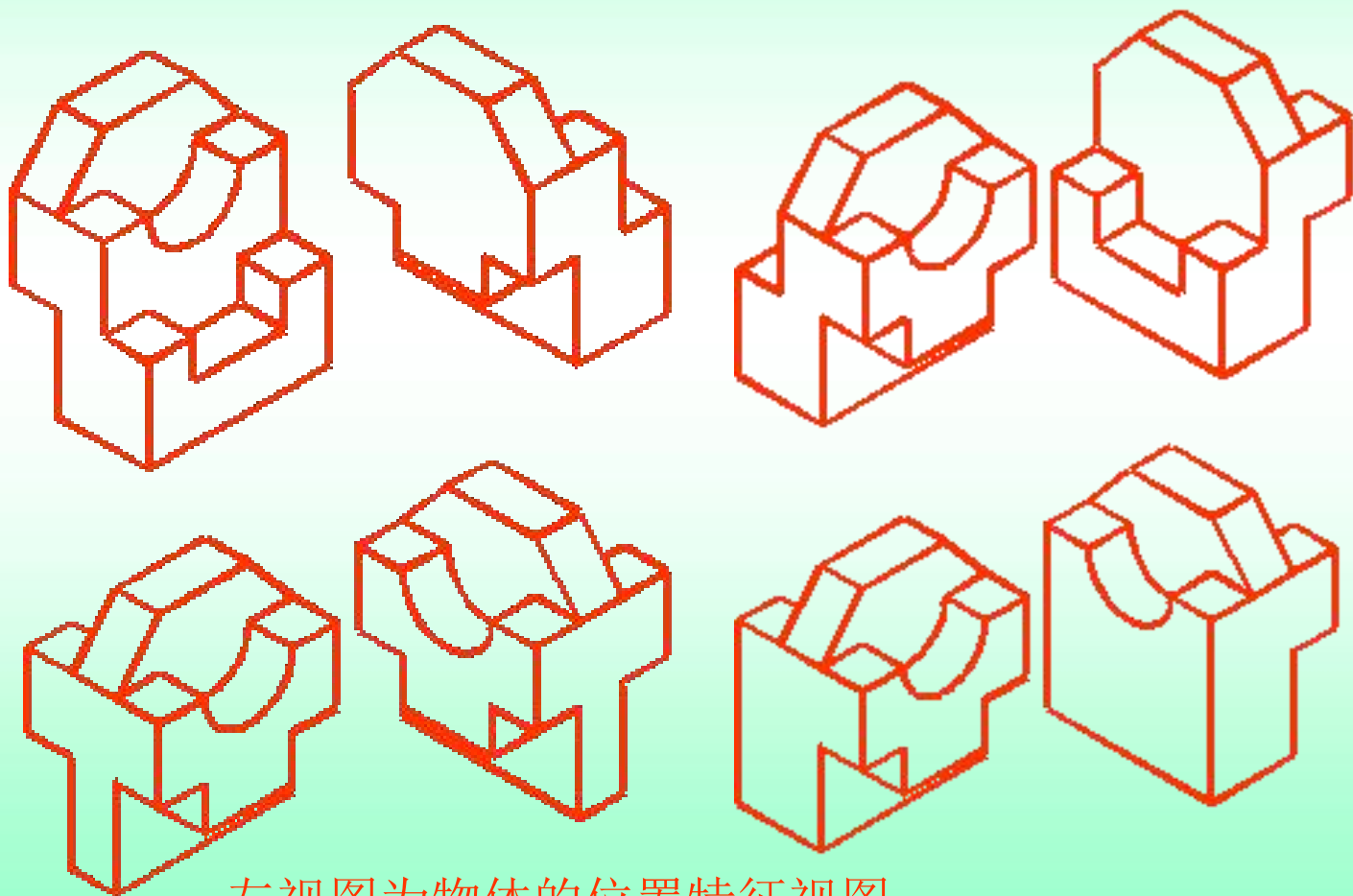
2. 要注意利用细虚线分析相关组成部分和相对位置含义





3. 要善于运用构形思维

抓住形状特征视图想形状，最能反映物体形状特征的视图称为形状特征视图。



左视图为物体的位置特征视图



三、看图的方法和步骤

1. 形体分析法
2. 线面分析法



1. 形体分析法

形体分析法就是在看图时通过形体分析，将物体分解成几个简单部分，再经过投影分析，想象出物体每部分形状，并确定其相对位置、组合形式和表面连接关系，最后经过归纳、综合得出物体的完整形状。

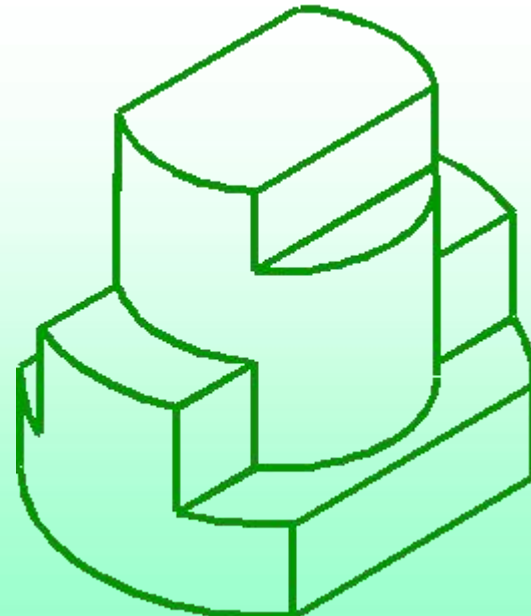
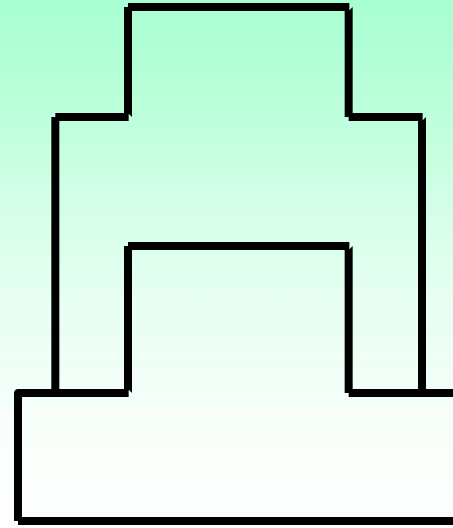
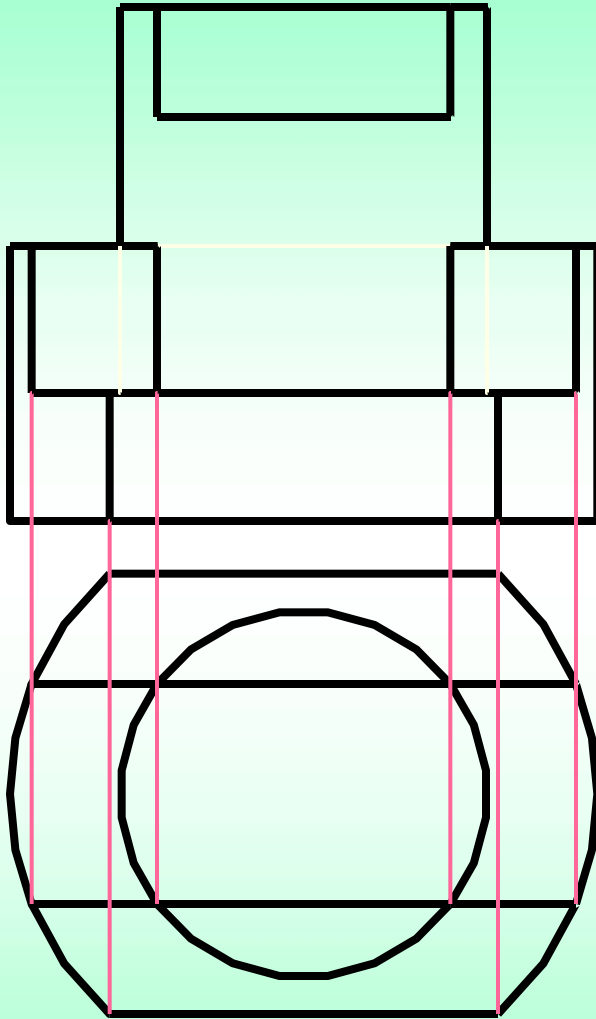
看图一般步骤如下：

（1）抓住特征分部分 从物体的形状特征视图和位置特征视图入手，将物体分解成几个组成部分。

（2）旋转归位想形状 将物体分解为几个组成部分之后，就应从体现每部分特征的视图出发，依据三等关系，在其它视图中找出对应投影，经过分析，想象出每部分的形状。

（3）综合起来想整体 想象出每部分的形状之后，再根据三视图搞清楚形体间的相对位置、组合形式和表面连接关系等，综合想出物体的完整形状。

图例



2. 线面分析法



线面分析法就是运用投影规律，分清物体上线、面的空间位置，再通过对这些线、面的投影分析想象出其形状，进而综合想出物体的整体形状。此种方法常用于切割体的看图。看图时以形体分析法为主，分析物体的大致形状与结构，线面分析法为辅，用来分析视图中难以看懂的线与线框，两者应有机地结合在一起。

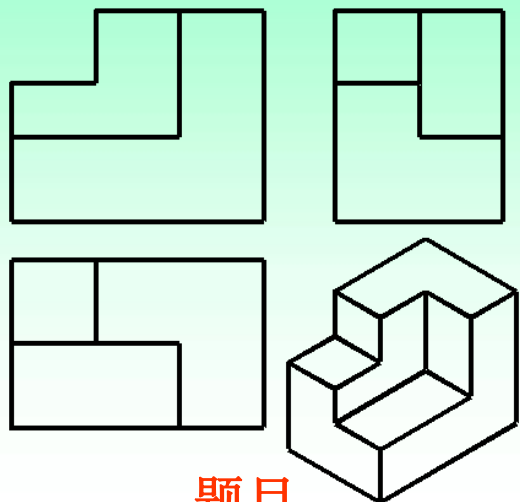
看图步骤：首先对物体进行形体分析然后进行综合，才能想象出物体的正确形状。

(1) 抓住特征分清面。

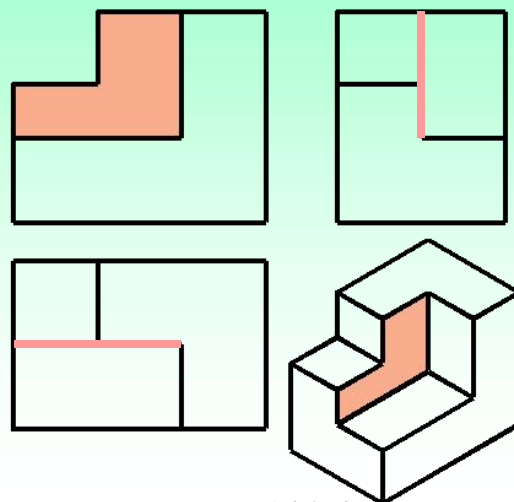
(2) 旋转归位想形状 对于特殊位平面，可以从投影具有积聚性的视图入手，利用三等关系，在其它视图中找出对应的投影，想象出被切平面的几可形状。而一般位置平面，可进行点、线的投影分析。

(3) 综合起来想整体 搞清楚各面的空间位置及几何形状之后，还应通过三视图对面与面之间的相对位置及其它细节作进一步的分析，进而综合出物体的完整形状。

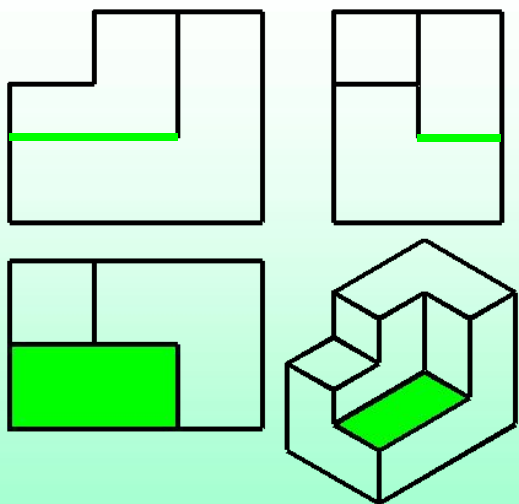
投影面平行面的投影具有实形性和积聚性



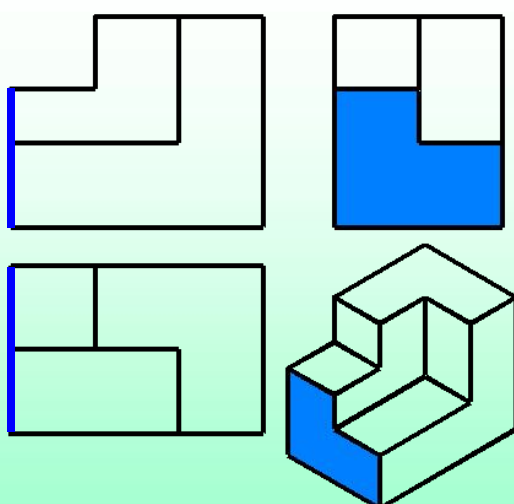
题目



正平面的投影



水平面的投影

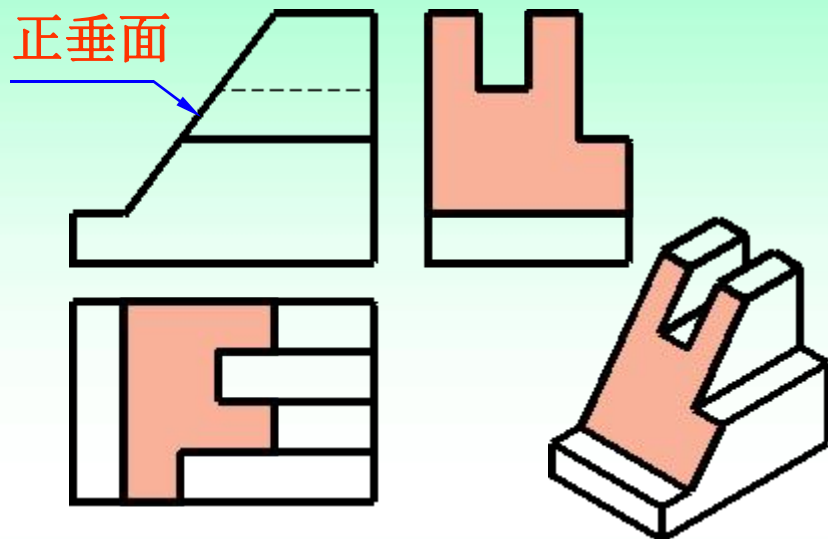


侧平面的投影

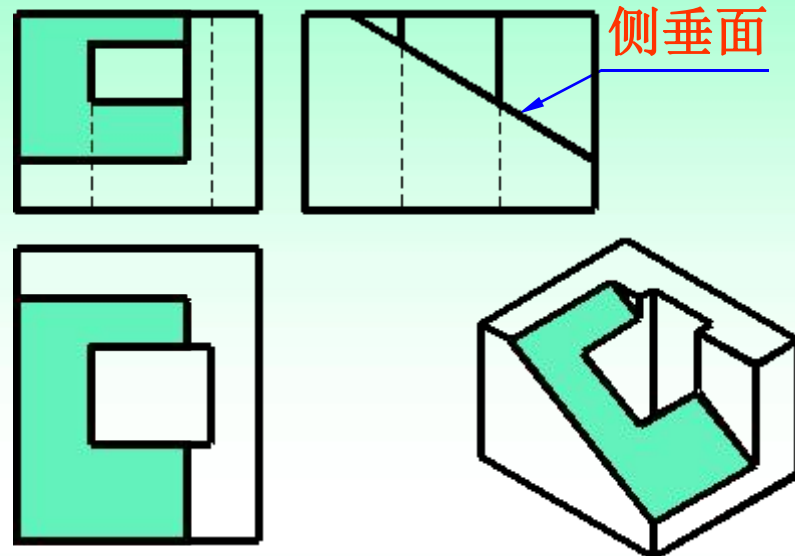
投影面垂直面和一般面的投影具有类似性



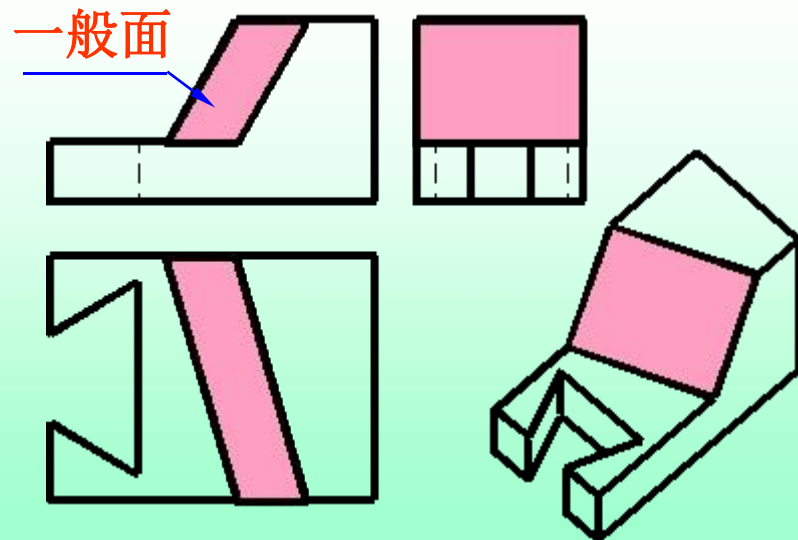
正垂面



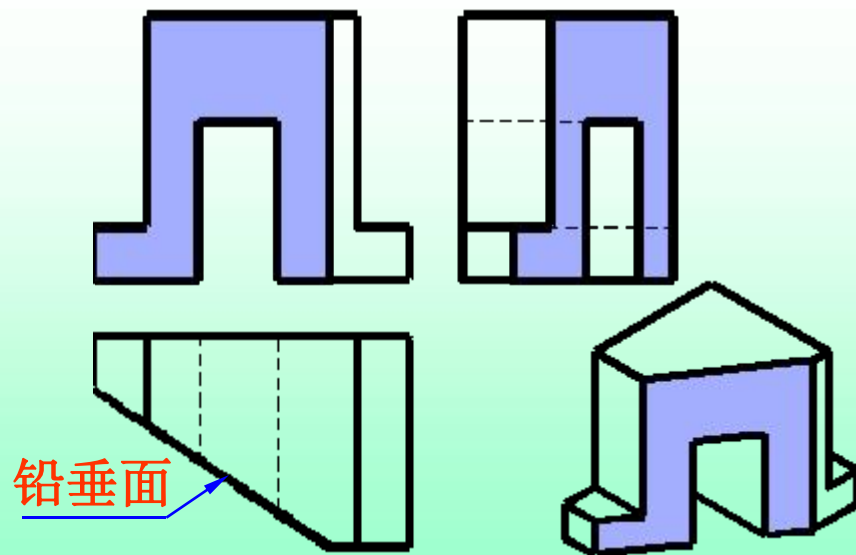
侧垂面



一般面



铅垂面





四、看图举例

在看图练习中，常常要求由已知的两个视图补画第三视图，或补画图中所缺的图线，这是检验和提高看图能力的方法之一。补画完第三视图和补画漏线之后，还应进行全面的检查。即根据三视图重新想物体的形状，查漏补缺，去掉多余的图线，确认无误后，描深。

1. 补画视图：补画视图实质是看图与画图的综合训练，一般可分两步进行：首先根据已给出的两视图，利用形体分析法及线面分析法想象出物体的形状，然后在看懂图的基础上补画第三视图。作图时，可根据投影规律，按照物体的组成部分逐个作出第三投影。可先补画主要部分，后补画次要部分，每部分先画外形，再画细节，从而完成整个物体的第三视图。

2. 补画漏线：补画漏线时，视图虽然缺线，但表达的物体通常是确定的，因此，补画漏线通常也分两步进行：首先，根据视图当中的已知图线，利用上述的看图方法想象出物体的形状，找出漏线的视图；然后，在看懂图的基础上，依据投影规律，从视图中的特征明显之处出发，在另外两个视图中，分别找出对应投影，缺一处补一处。注意分析相邻两部分之间交线的投影。



由俯、左视图，画主视图。

