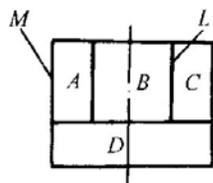
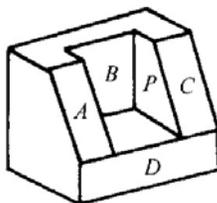


第八章

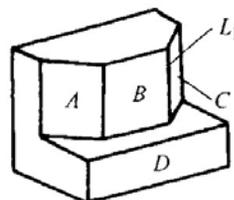
组 合 体



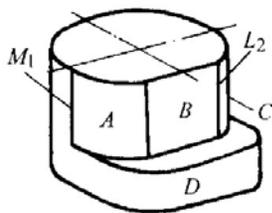
a)



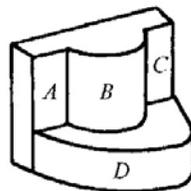
b)



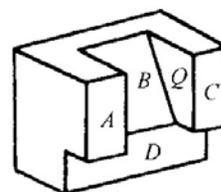
c)



d)



e)



f)

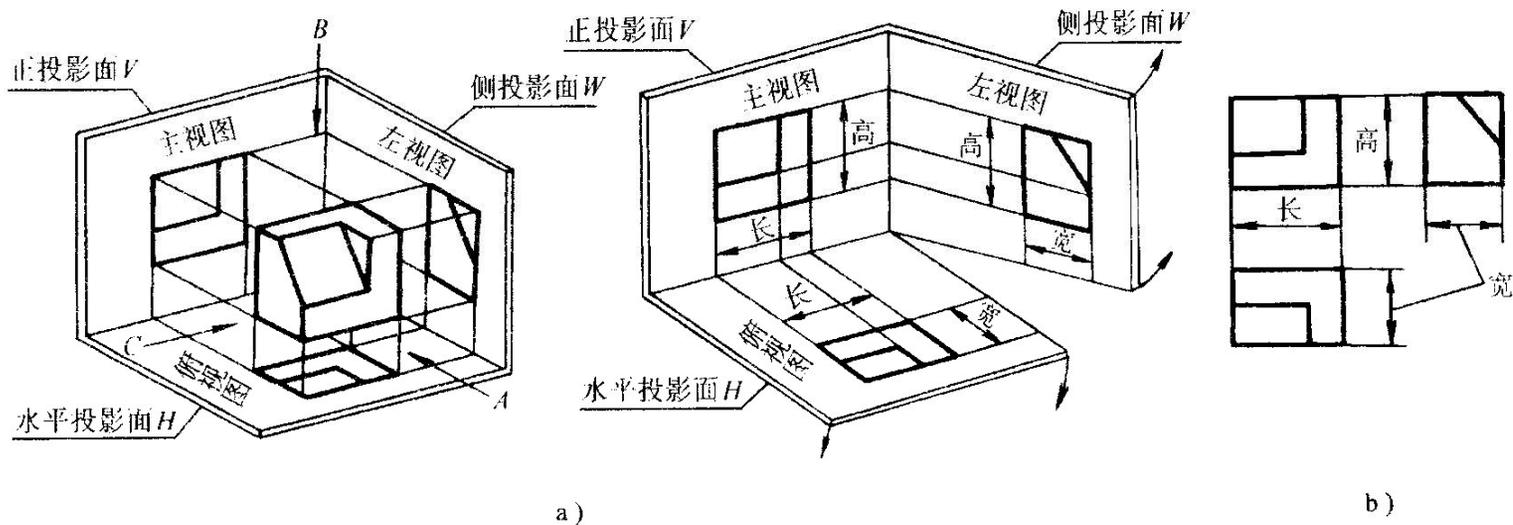
第八章 组合体

任何复杂的零件，从形体的角度分析，都可以认为是由一些基本几何体（柱、锥、球、环等）通过切割和叠加组合而成。这种形体称为组合体。本章将在学习了制图基本知识、投影原理、基本几何体的投影、截交线及相贯线的基础上，进一步研究组合体的三视图形成及其投影特性、组合体的构成形式、组合体的画图、标注尺寸以及读组合体视图的基本方法等问题。

第一节 三视图的形成及投影规律

一、三视图的形成

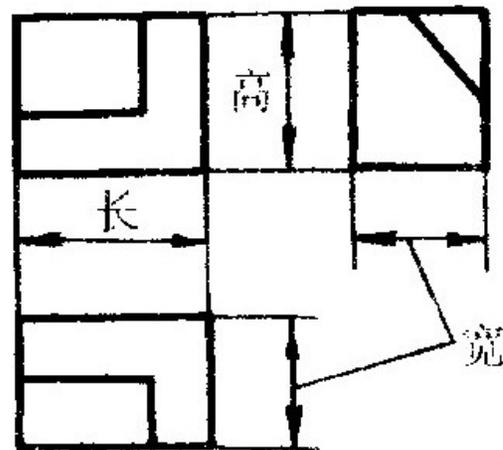
把机件向三个投影面投影所得到的三面投影称为三视图，三视图的形成方法与三面投影的形成方法相同。



第一节 三视图的形成及投影规律 (续)

二、三视图的投影规律

- 1、主、俯视图长度相等
(简称长对正)
- 2、主、左视图高度相等
(简称高平齐)
- 3、俯、左视图宽度相等
(简称宽相等)



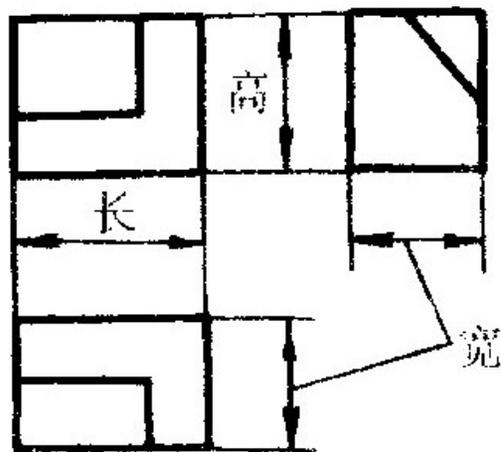
第一节 三视图的形成及投影规律

(续)

三、在应用“三等”规律画图时，应注意的问题

1、机件的上下、左右、前后，这六个部位与三视图间的对应关系，在画图时应保证。特别是俯、左视图上要分清其前后位置，并保证“宽相等”。

2、在俯视图和左视图上量取宽度时，要注意度量的起点和方向。



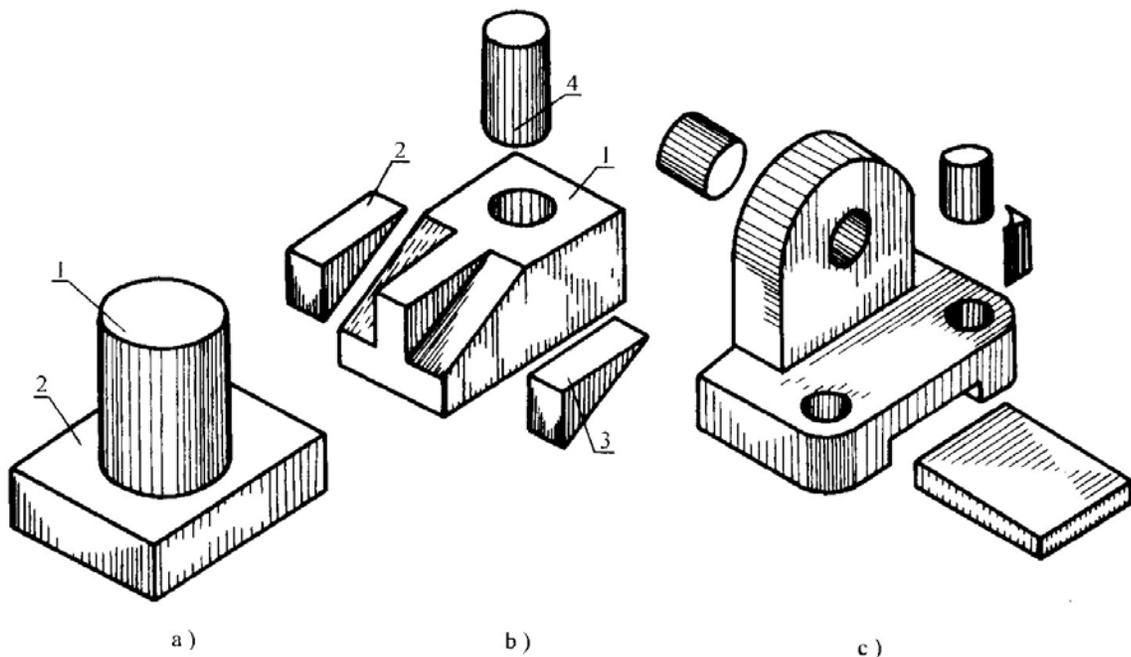
第二节 组合体的组合形式及表面连接关系

画图和读图是本课程的两个主要任务。这两个任务的完成都需要对组合体进行形体分析和线面分析。了解组合体中各基本形体之间的相对位置；各基本体的组合形式及各基本体组合时表面的关系，对掌握好本章内容非常重要。

第二节 组合体的组合形式及表面连接关系 (续)

一、组合体的组合形式

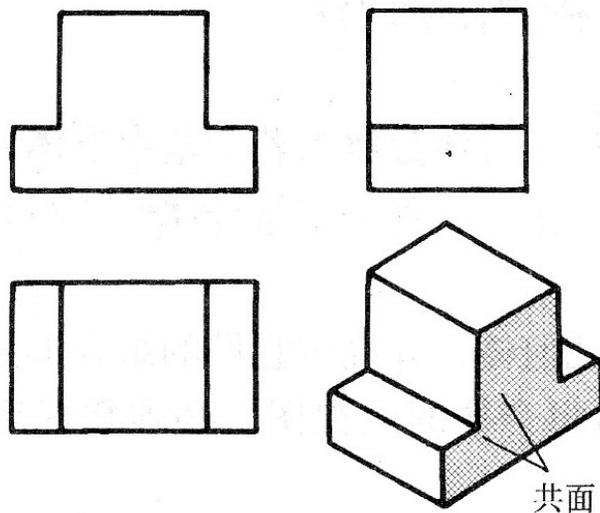
组合体有三种组合形式：形体叠加型；形体切割型；形体叠加与切割综合型。



第二节 组合体的组合形式及表面连接关系 (续)

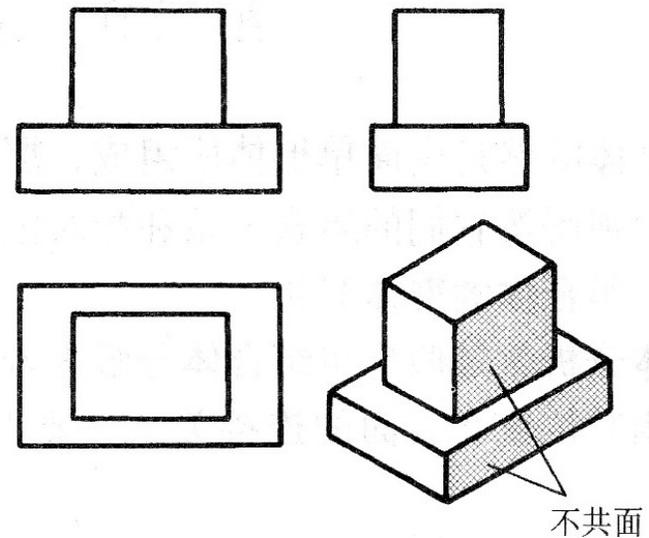
二、组合体各基本形体之间的表面连接关系

1、共面



a)

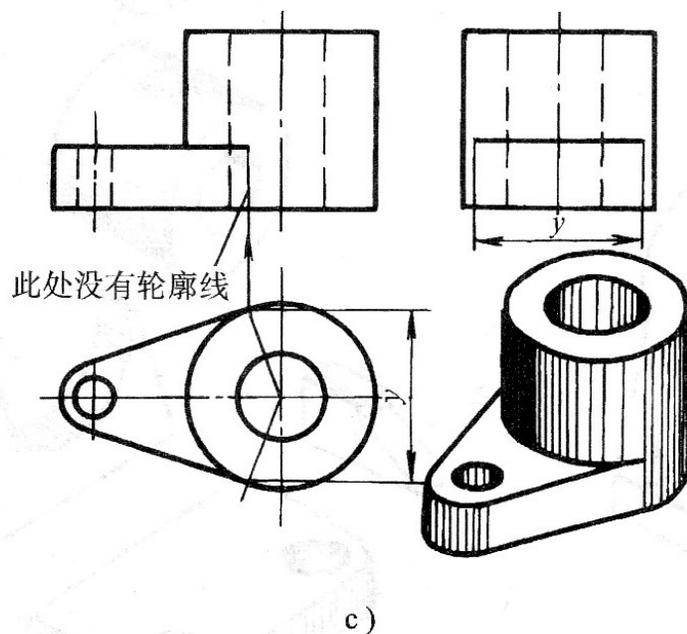
2、不共面



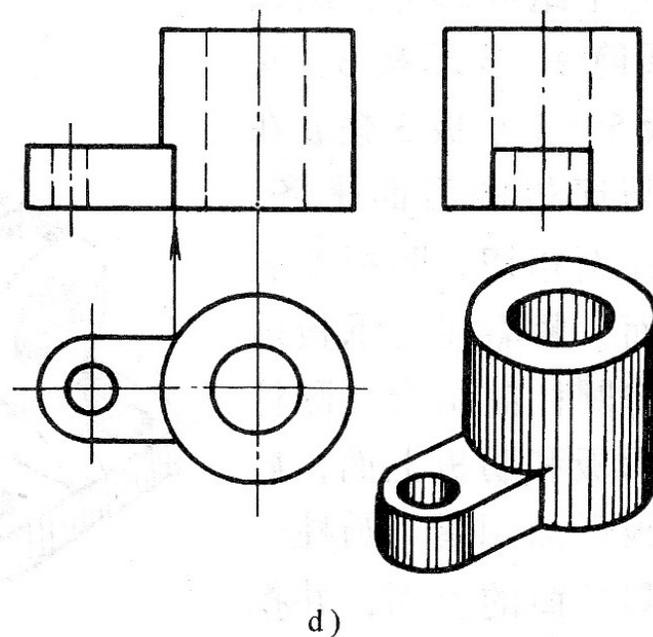
b)

第二节 组合体的组合形式及表面连接关系 (续)

3、相切

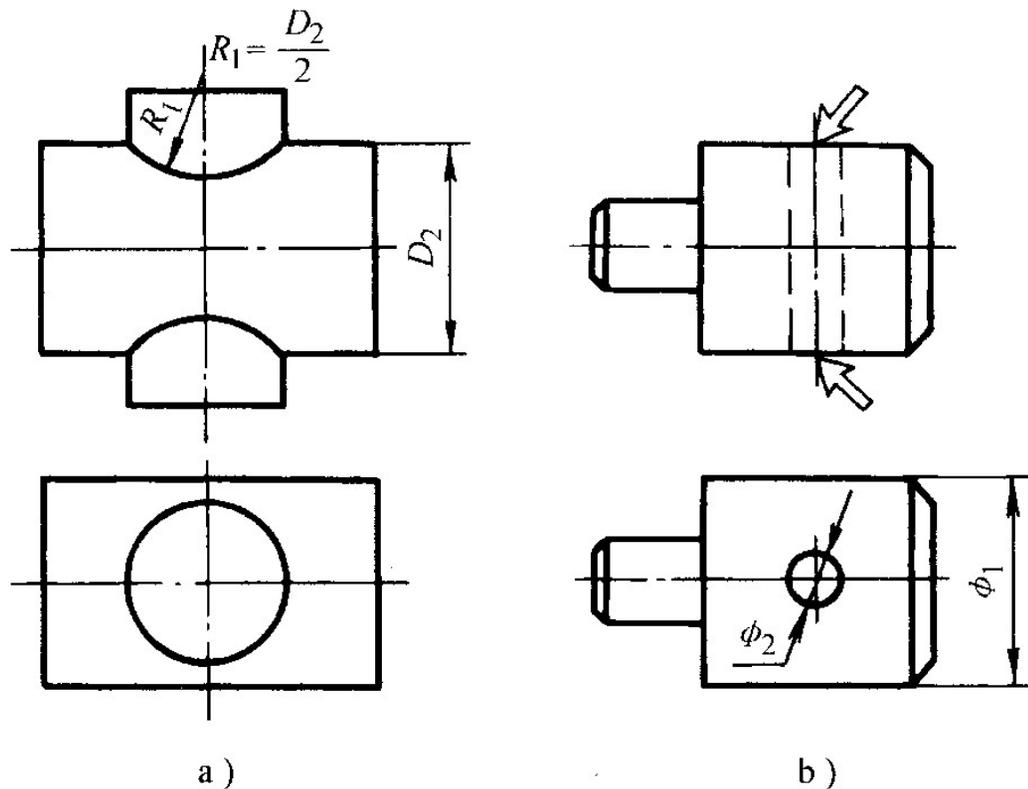


4、相交



第二节 组合体的组合形式及表面连接关系 (续)

三、组合体相贯线的简化画法



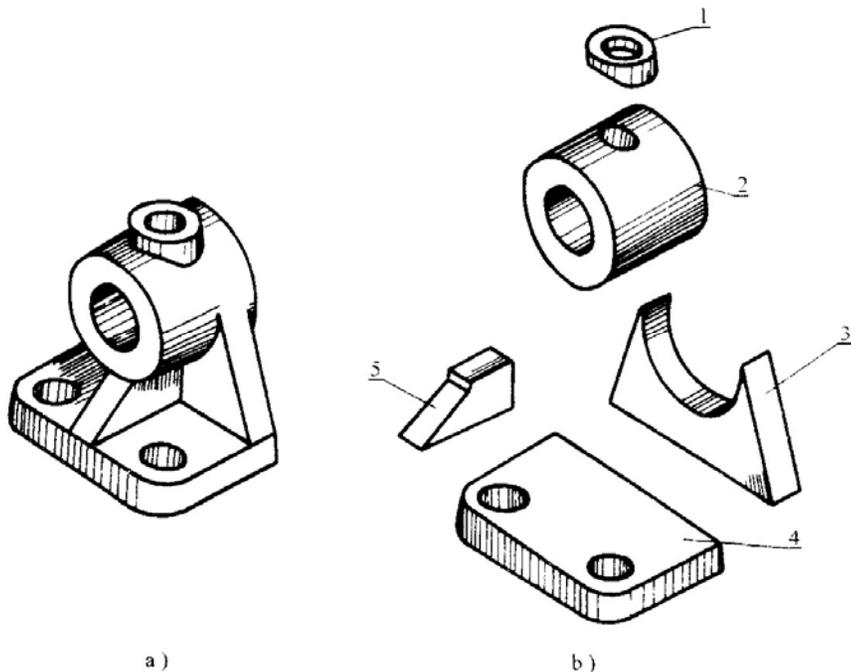
第三节 组合体三视图的画法

要正确的画出组合体三视图，必须要分析组合体的组合形式，相邻表面的连接关系。根据形体的形状特征，可以采用形体分析法或线面分析法画三视图。形体分析法主要应用于以叠加为主的形体；线面分析法主要应用于以切割为主的形体，有的形体需要采用两种方法结合画图。

第三节 组合体三视图的画法 (续)

一、形体分析法 画三视图

形体分析法就是假想将组合体分解为若干基本几何体，并确定它们的组合形式，以及相邻形体的相对位置和表面的连接关系。

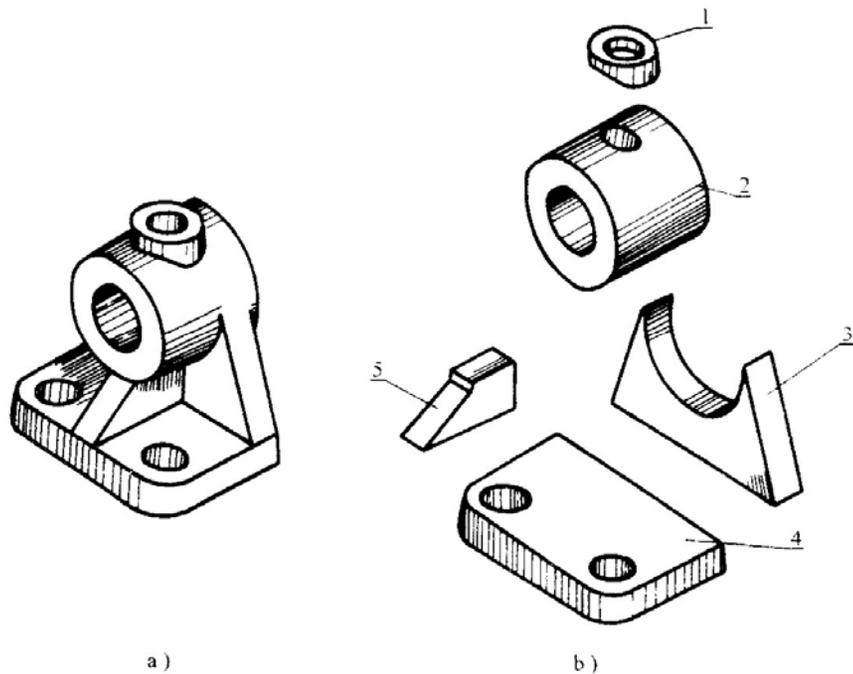


第三节 组合体三视图的画法

(续)

例8-1 以轴承座为例，说明画组合体三视图的方法步骤。

轴承座可分解为五个组成部分：圆柱凸台1、圆柱筒2、支承板3、底板4、肋板5。支承板3叠放在底板4上，与底板的后面平齐，上方两侧面与圆柱面相切。肋板5放在底板上面，紧靠在支承板前面，上方与圆柱筒结合。圆柱筒放在支承板和肋板上，后面与支承板后面相错。圆柱凸台1放在圆柱筒的上面，并挖去一个通孔。这5个基本形体的对称面与轴承座的对称面重合。



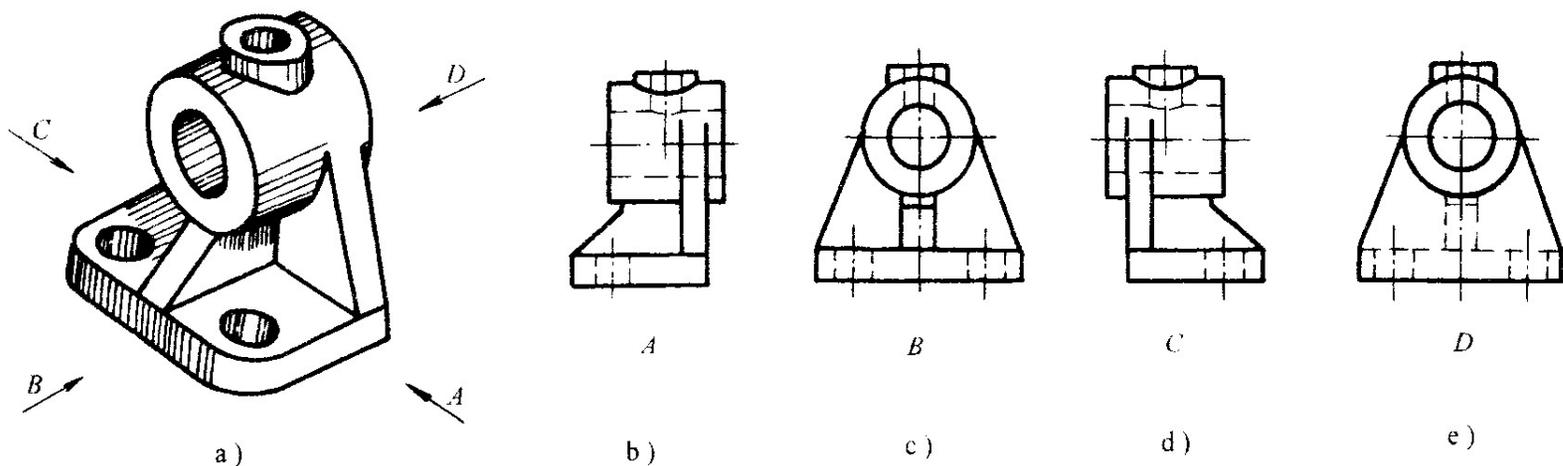
第三节 组合体三视图的画法 (续)

1、选择主视图

(1) 形体安放的位置：一般选择组合体的自然安放位置，同时，要尽可能使组合体的主要表面或轴线平行或垂直于投影面，以利于画图。

(2) 主视图投影方向的确定：在主视图中要尽量多地反映组合体的形状特征，以及各形体之间的相对位置关系，同时还要考虑主视图确定后的其它视图应尽量减少虚线。

(3) 考虑尺寸关系：在主视图中，应尽量反映形体的长度尺寸。



第三节 组合体三视图的画法 (续)

2、选比例、定图幅

画图时，尽量选择1:1比例，考虑各视图之间应留出适当的距离及标注尺寸的位置，确定合适的标准图幅。

3、布置视图、画基准线、图框及标题栏

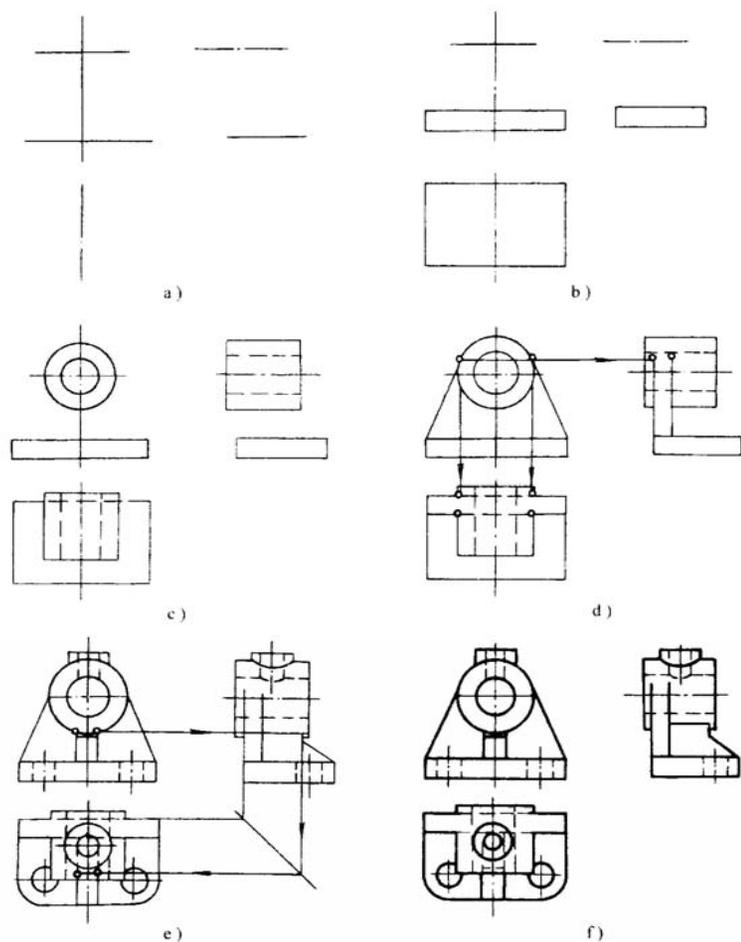
根据估算的视图大小及间距，画出各视图的定位基准线及主要中心线，这样就确定了各视图在图样上的具体位置。

第三节 组合体三视图的画法

(续)

5、逐个画出各基本形体的三视图

一般先画出主要的、较大的形体，再画其他部分。每画一个形体时，先从反映真形或有特征的视图开始，再画其他视图。必须强调的是，每个基本形体的三视图应按投影关系对应作图，以保证各基本体之间的正确的相对位置与投影关系；同时注意形体表面的连接关系，保证正确作图。



第三节 组合体三视图的画法 (续)

6、检查、清理图面及加深图线

加深时，应对图中的各线进行检查，擦去多余线段，然后按先圆弧后直线的顺序，从上向下依次按线型要求加深图线。当所加深的图线重合时，一般按“粗实线、虚线、点画线、细实线”的顺序取舍。

7、填写标题栏

按标题栏的内容，填写栏中的各项内容。

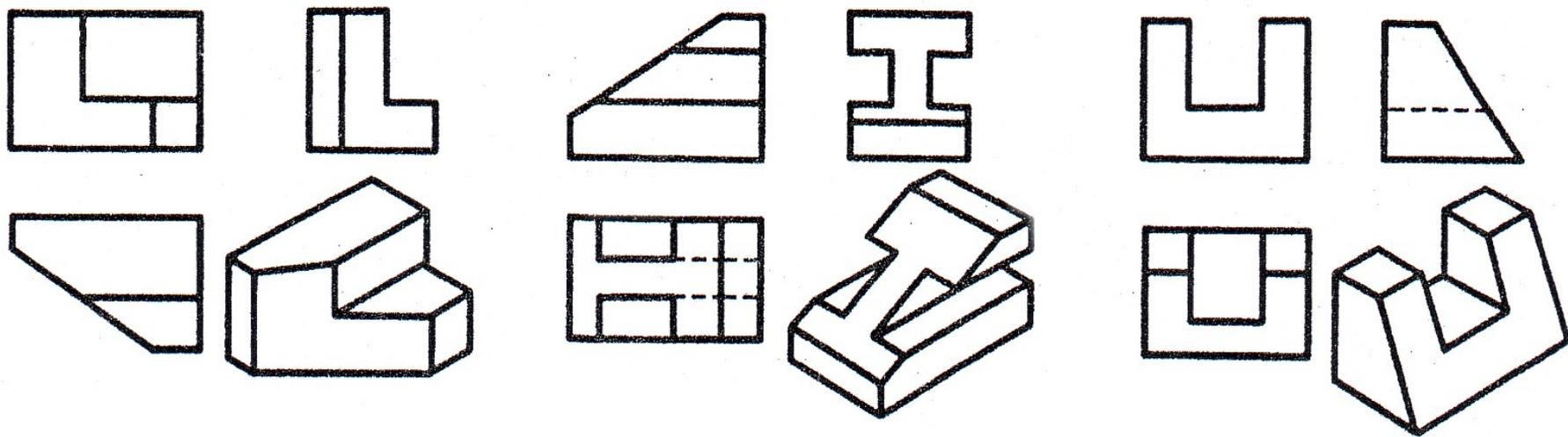
第三节 组合体三视图的画法 (续)

二、线面分析法画三视图

线面分析法主要应用于以切割为主的形体，经过多刀切割后的形体与基本形体有较大区别，各棱、面的投影不易想象。采用线面分析法主要是按形体表面和棱线的投影关系依次画出其三视图。

第三节 组合体三视图的画法 (续)

立体表面倾斜于投影面时，它的投影关系具有类似性，作图或读图时可按点、线的投影画出其类似形，如图所示。



第三节 组合体三视图的画法

(续)

例8-2 画图示形体三视图的步骤，如图所示。

第三节 组合体三视图的画法

(续)

画图时，一般是形体分析法与线面分析法综合应用。

第四节 组合体的尺寸标注

视图只能表达物体的形状，不能反映物体的大小，所以画好三视图后还要对视图进行尺寸标注。

组合体尺寸标注的基本要求是：正确、齐全、清晰。正确是指严格遵守国家标准有关规定；齐全是指尺寸不多不少；清晰是指尺寸布置整齐清晰，以便于读图和查找尺寸。

第四节 组合体的尺寸标注 (续)

一、组合体尺寸基准

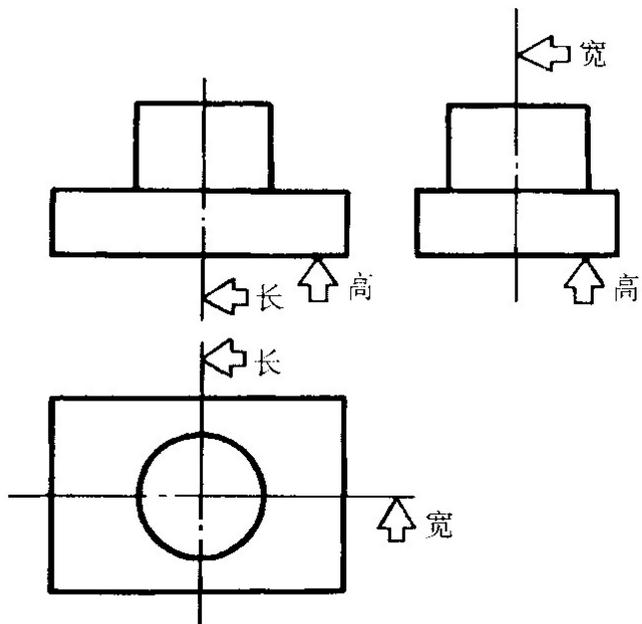
标注尺寸的出发点就是尺寸基准。组合体有长、宽、高三个方向的尺寸，因此，每个方向至少有一个尺寸基准。对于较复杂的形体，在同一方向上除选定一个主要基准外，根据结构特点，还需要选定一些辅助基准，主要基准与辅助基准之间应有尺寸联系。

确定组合体尺寸基准可以从以下几方面考虑：

- 1、对称组合体的对称中心线。
- 2、组合体重要的底面或端面。
- 3、以回转结构为主的组合体的轴线等。

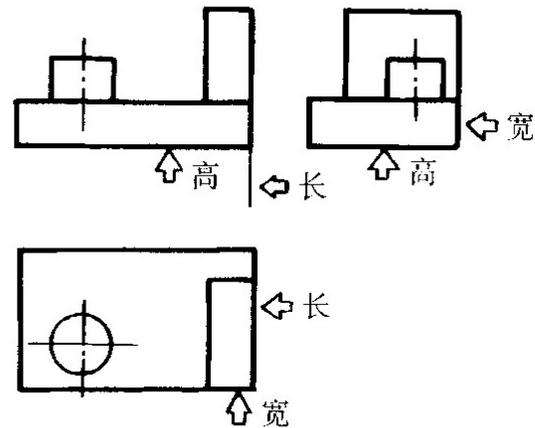
第四节 组合体的尺寸标注 (续)

组合体左右对称、前后对称，其对称面为长、宽方向的基准；底面为高度方向的基准。



a)

组合体前后、左右、上下均不对称，所以选择右端面作为长度方向基准、前面作为宽度方向基准、底面作为高度方向基准。

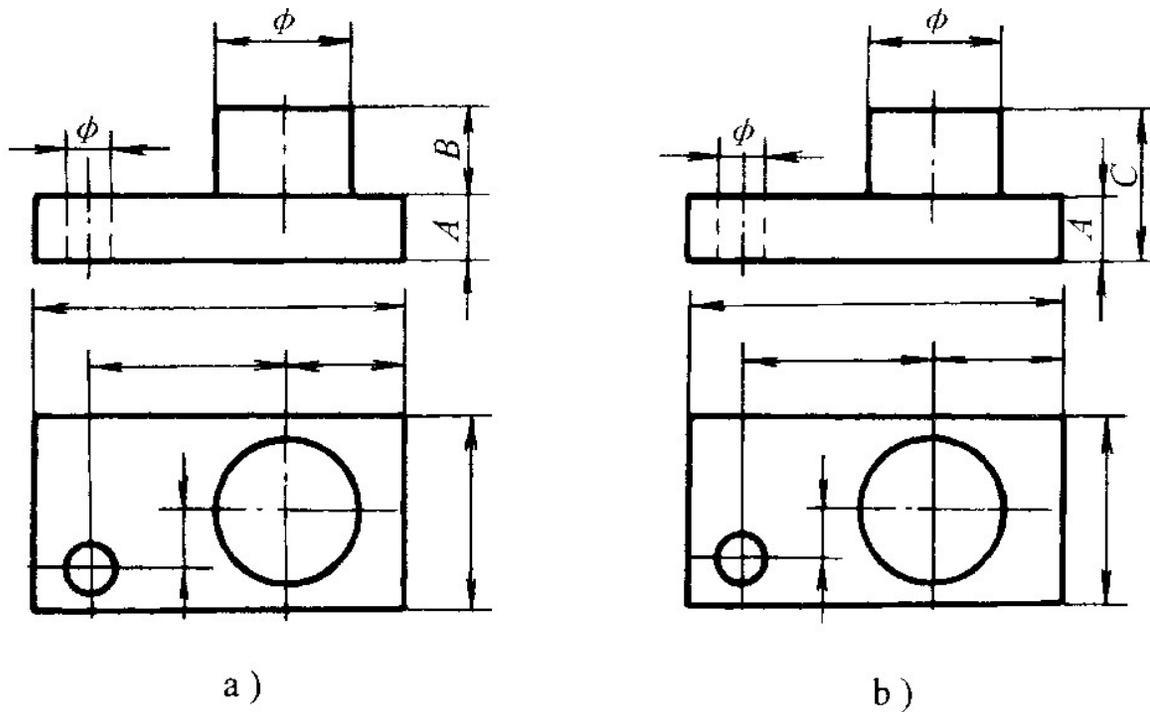


b)

第四节 组合体的尺寸标注 (续)

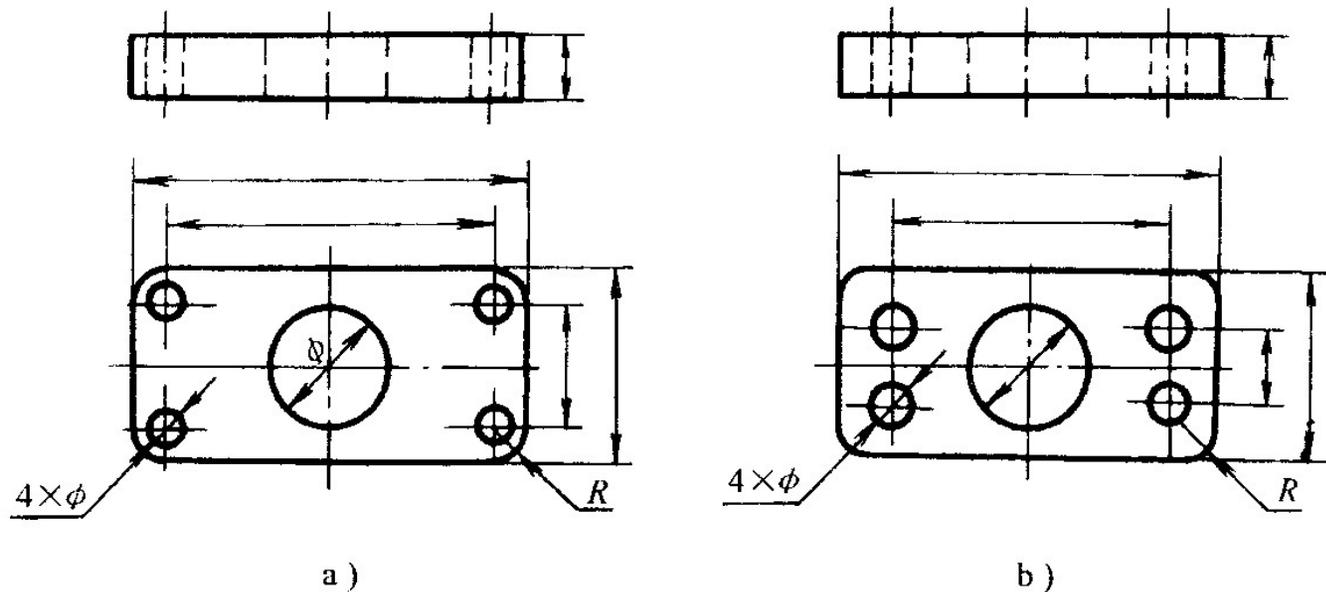
二、组合体尺寸分析

组合体尺寸一般分为三类：定形尺寸、定位尺寸、总体尺寸。



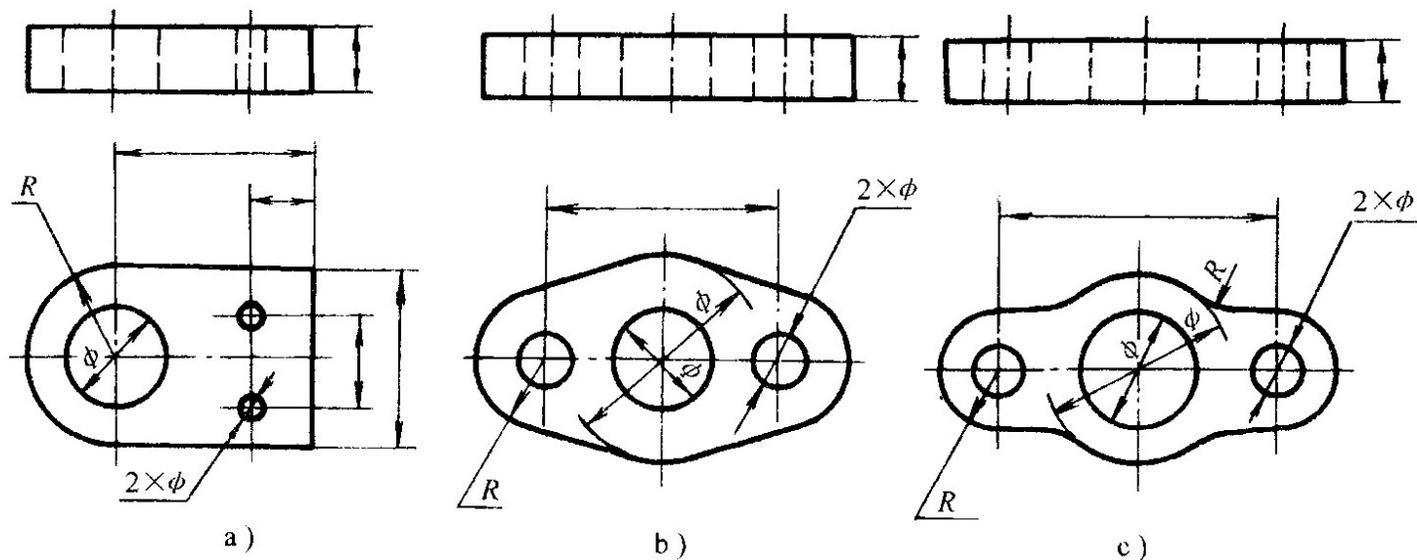
第四节 组合体的尺寸标注 (续)

有的零件，为了满足加工要求，既要标注总体尺寸，又要标注定形尺寸。如图所示，底板上四个小圆孔可能与圆角同心，也可能不同心，但无论是否同心，均要注出孔的定位尺寸和圆角的定位尺寸“R”，还要标注出总体尺寸。

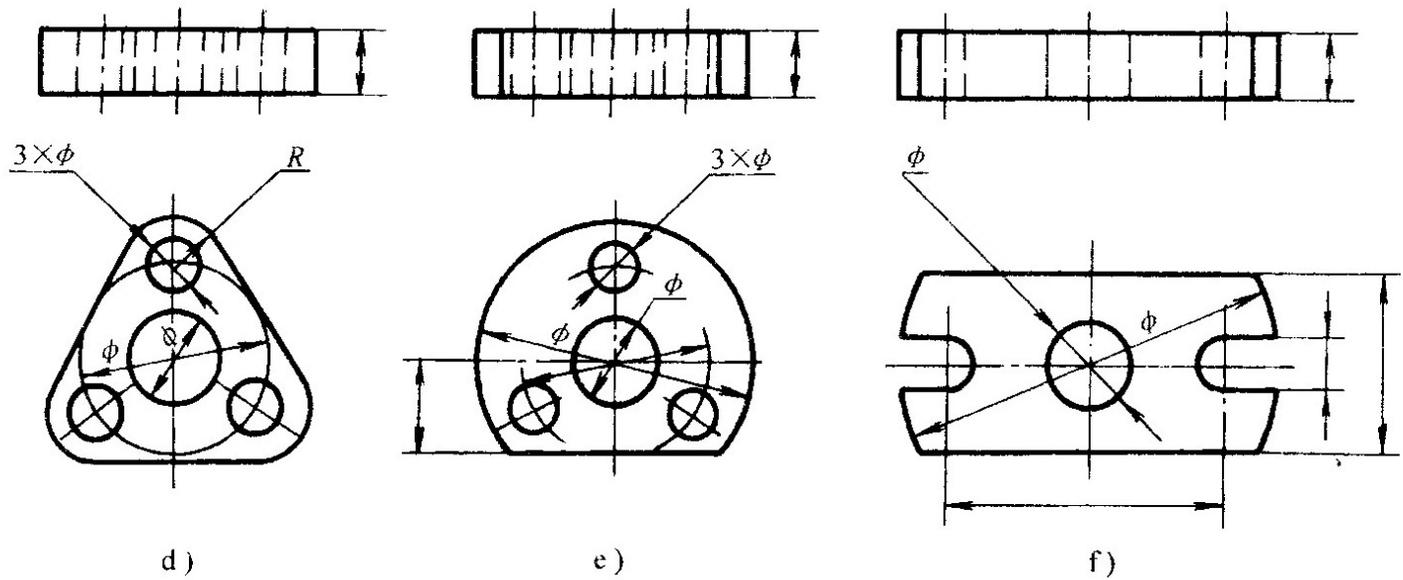


第四节 组合体的尺寸标注 (续)

当形体的端部为回转面，且有与回转面同心的圆孔时，该方向的总体尺寸一般不标注。为了加工方便，常需要注出回转面圆心的定位尺寸和回转面的半径（或直径）。

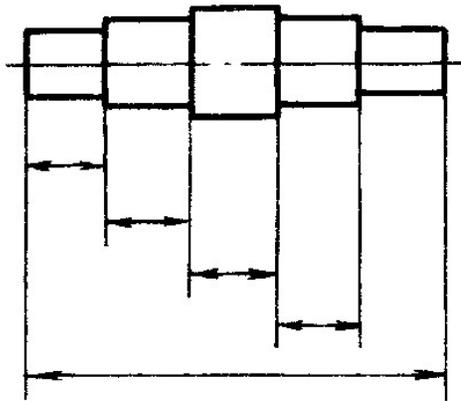


第四节 组合体的尺寸标注 (续)

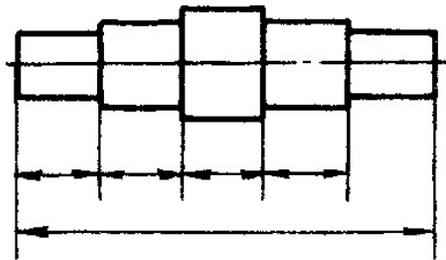


第四节 组合体的尺寸标注 (续)

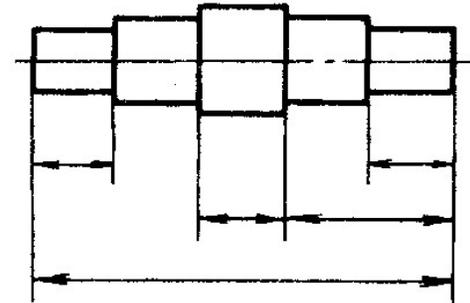
同一方向上的连续尺寸，尽量配置在少数几条线上。



a)



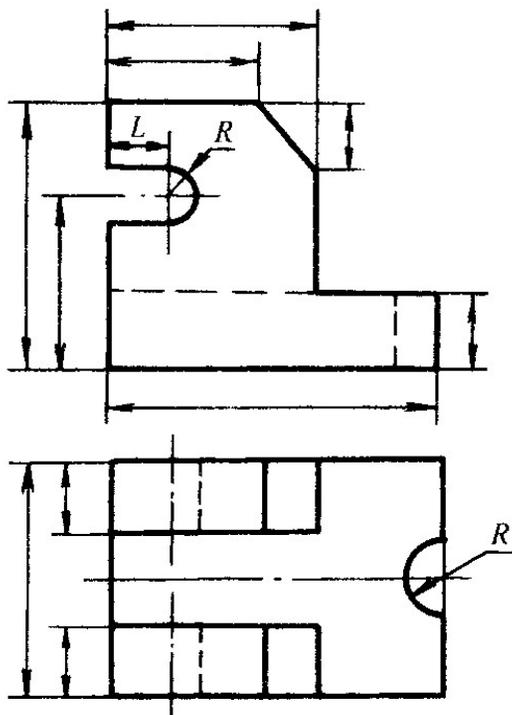
b)



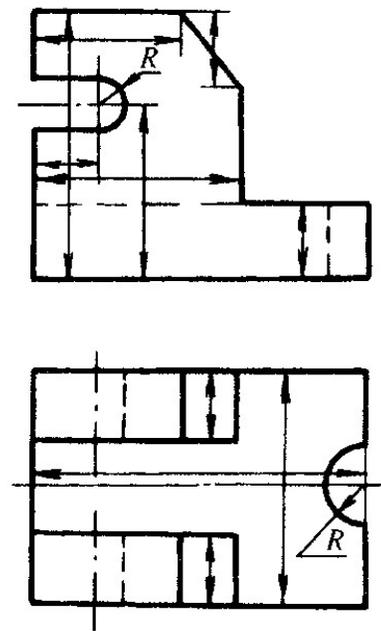
c)

第四节 组合体的尺寸标注 (续)

尺寸要尽可能引出标注在视图外面，内外分布的尺寸，应小尺寸在内，大尺寸在外，各尺寸线的距离相同，且排列整齐。



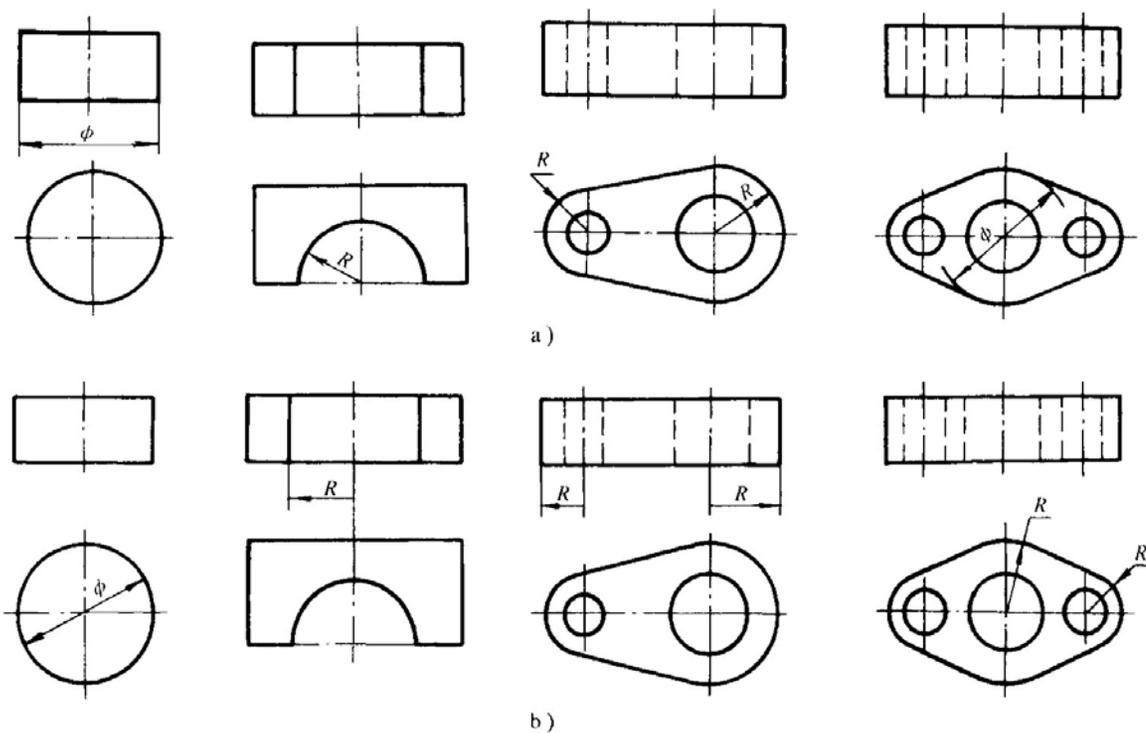
a)



b)

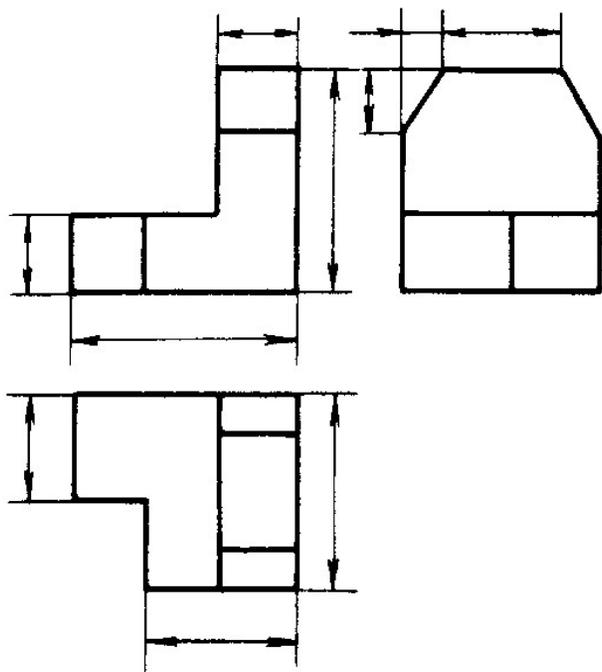
第四节 组合体的尺寸标注 (续)

直径“ ϕ ”一般标注在非圆视图上，而半径一定要标注在反映圆弧的视图上。一般小于、等于半圆的圆弧要标注半径“ R ”，大于半圆的圆弧或圆要标注直径“ ϕ ”。

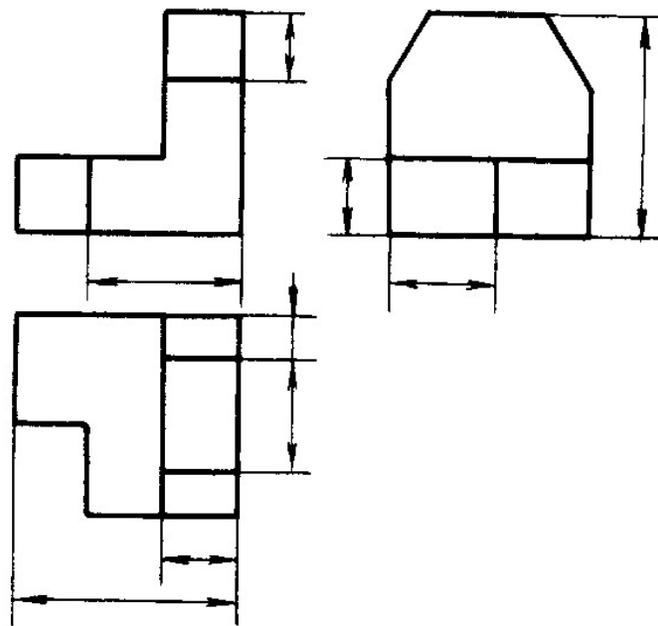


第四节 组合体的尺寸标注 (续)

尺寸应尽可能标注在反映形体特征的视图上。



a)

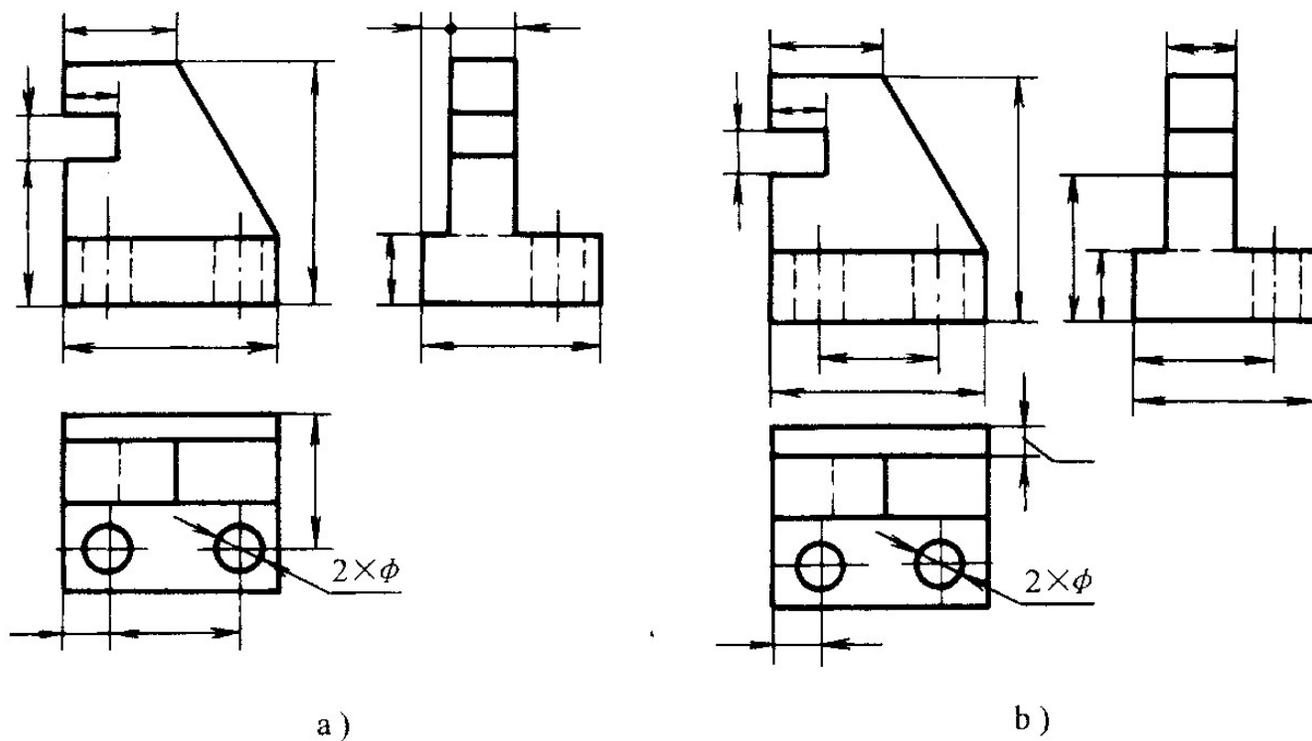


b)

第四节 组合体的尺寸标注

(续)

为了便于读图，把有关联的定形尺寸和定位尺寸集中标注在一个视图上。

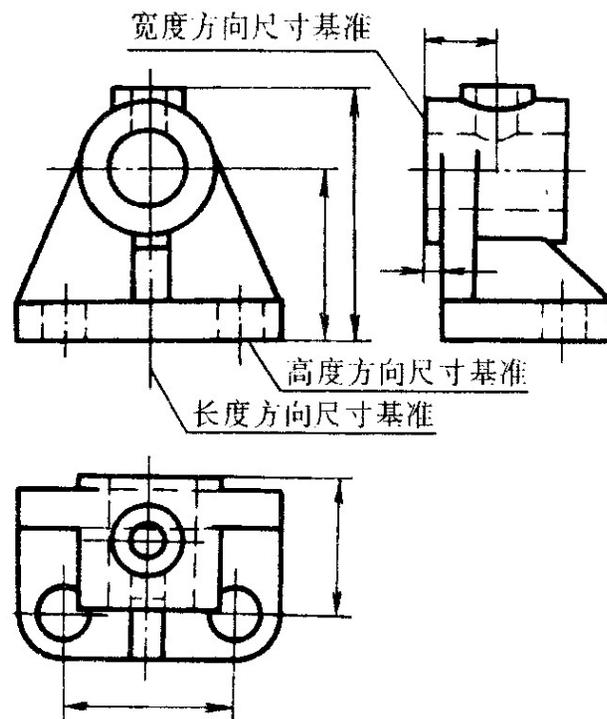


例4—3 以轴承座为例，说明标注组合体尺寸的方法步骤。

1、形体分析：该形体是由底板、支承板、肋板、圆柱筒和凸台五部分组合而成，想象出各形体的形状和相对位置。

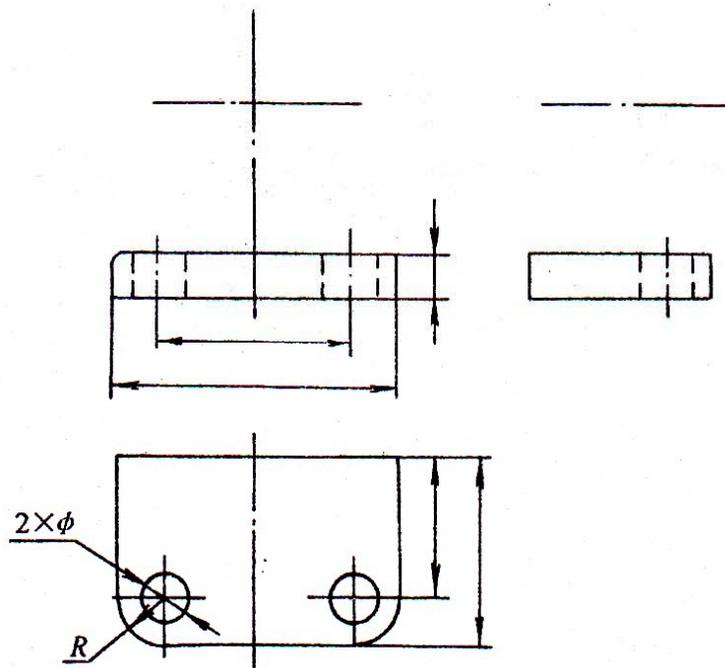
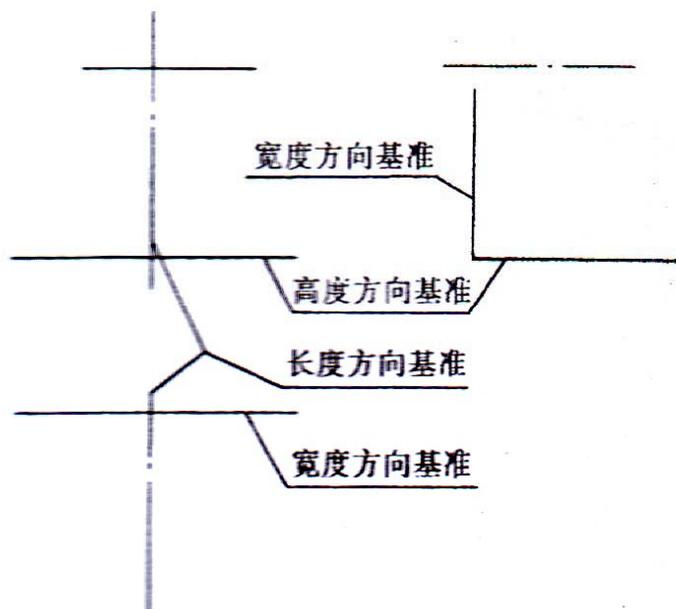
2、确定尺寸基准：轴承座左右对称，可选对称面为长度方向基准；轴承座的底面是安装面，可作为高度方向基准；支承板的后面是大平面，可作为前后方向的基准，如图所示。

3、组合体的定位尺寸：轴承座的各基本形体的定位尺寸，其长、宽、高三个方向都是从基准出发标注。



4、轴承座尺寸标注步骤如图所示。

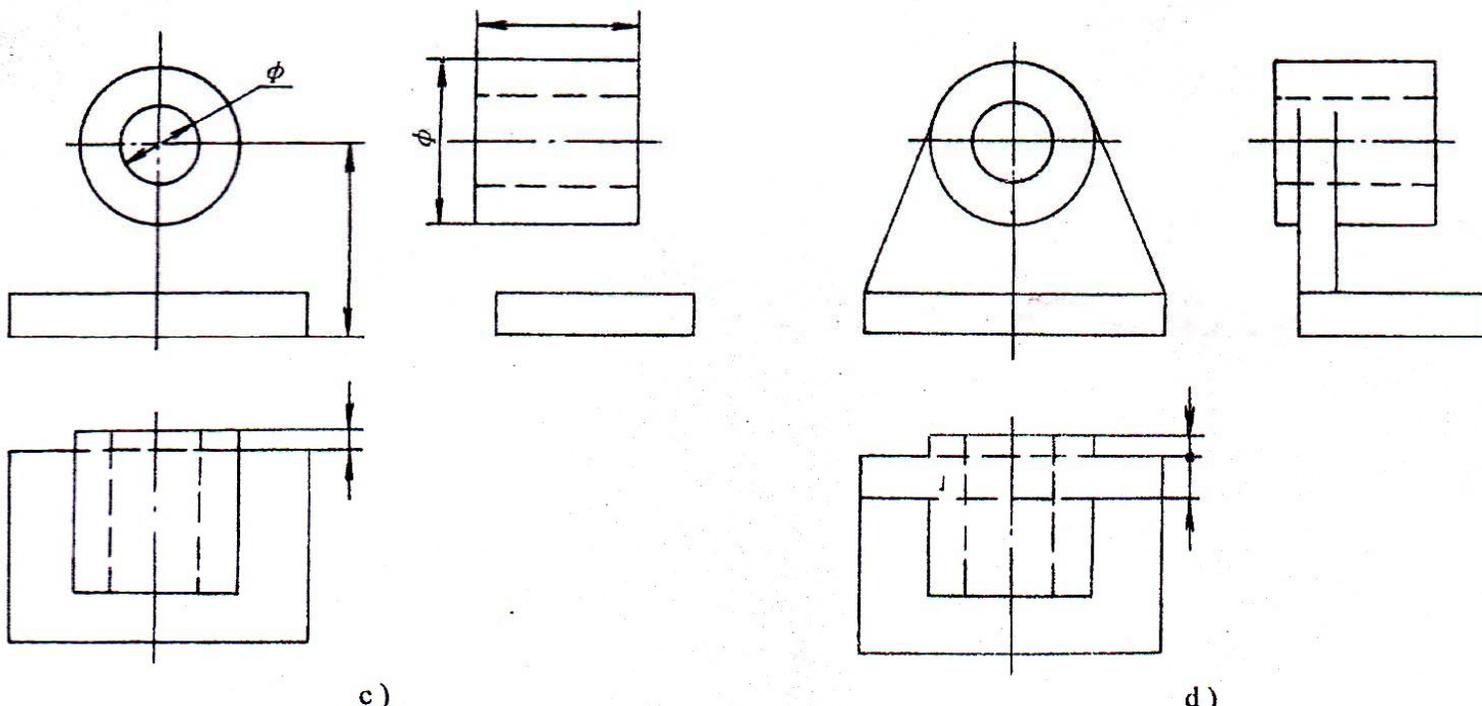
- (1) 画出长、宽、高三个方向的尺寸基准线。
- (2) 标注底板和圆孔、圆角的长、宽、高定形及定位尺寸。



4、轴承座尺寸标注步骤如图所示。

(3) 标注轴承（圆柱筒）的定形及定位尺寸。

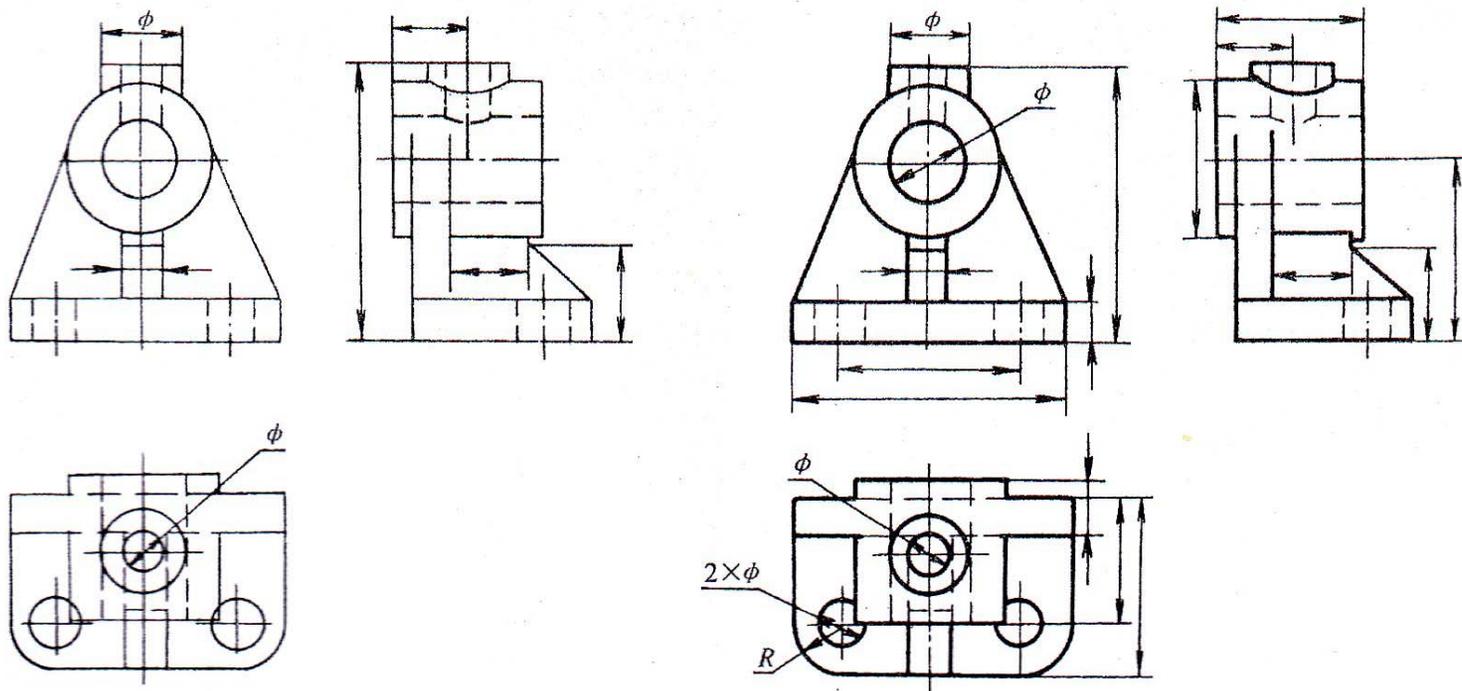
(4) 标注立板的定形及定位尺寸。



4、轴承座尺寸标注步骤如图所示。

(5) 标注凸台及肋板的定形及定位尺寸。

(6) 调整、检查，标注总体尺寸。



e)

f)

第五节 读组合体视图

一、读图的基本要领

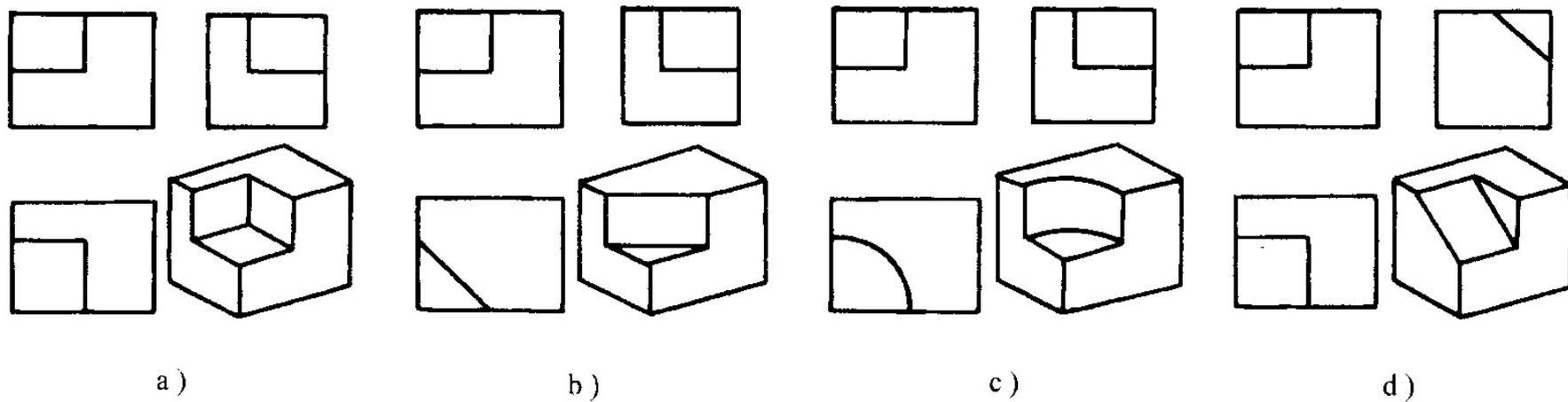
1、利用投影规律读图

因为三视图存在“三等”规律，读图时要把这一规律具体化。即通过对投影找出各基本体在视图中的位置，并熟练掌握基本体的投影特性，顺利地想象出它们的形状，完成对组合体的分解过程。

第五节 读组合体视图 (续)

2、几个视图联系起来读图

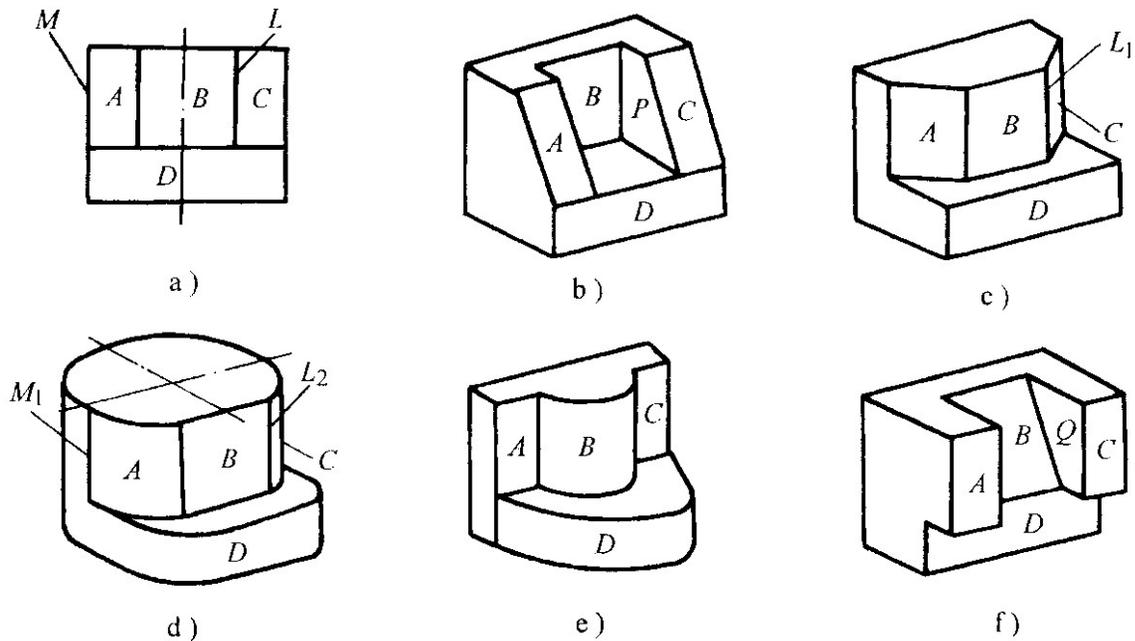
一个视图不能确切地表达一个物体的空间形状。读图时，不能只读一个视图，而应该把几个视图联系起来读。



第五节 读组合体视图 (续)

3、培养构思能力

为了正确、迅速地读懂视图和培养空间想象能力，还应通过读图实践逐步提高空间想象能力。



第五节 读组合体视图 (续)

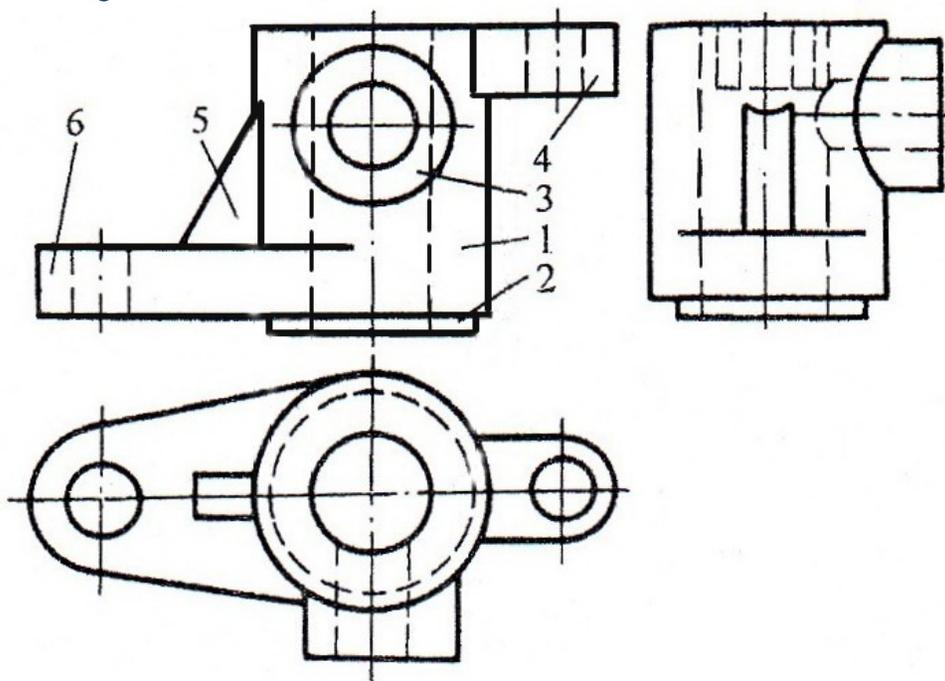
二、读图的基本方法

1、形体分析法读图

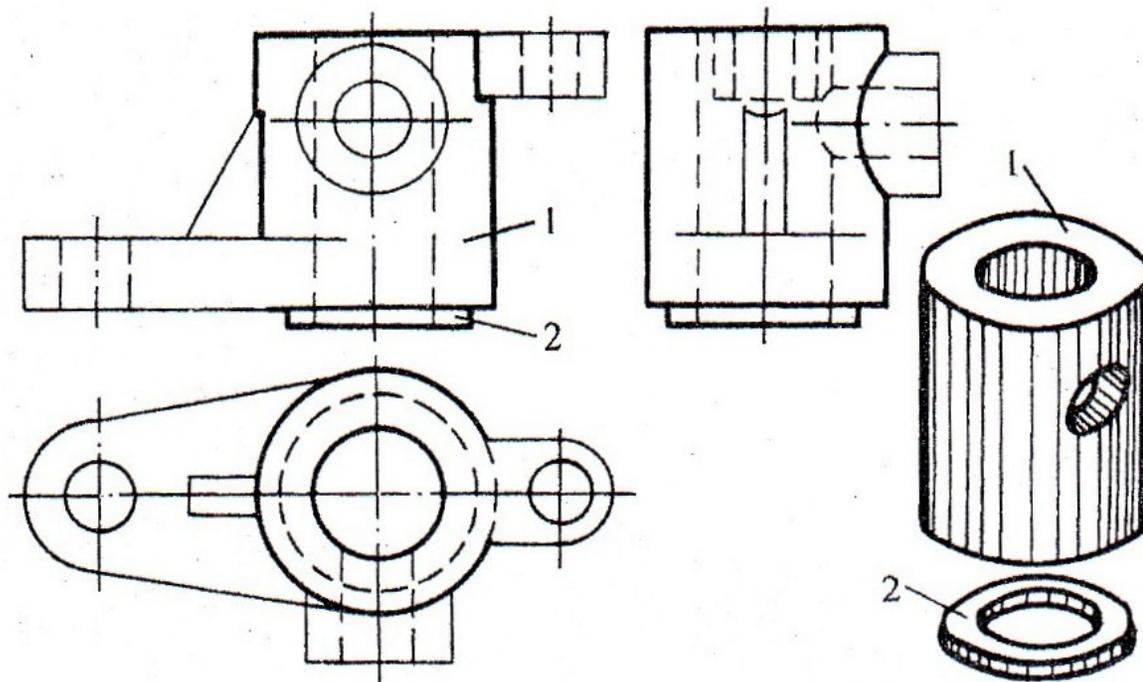
形体分析法读图是根据所给的视图，按照三视图的投影规律，从视图上逐个识别出基本形体，进而确定各形体之间的组合形式及相对位置，然后综合起来想象出组合体的形状。

第五节 读组合体视图 (续)

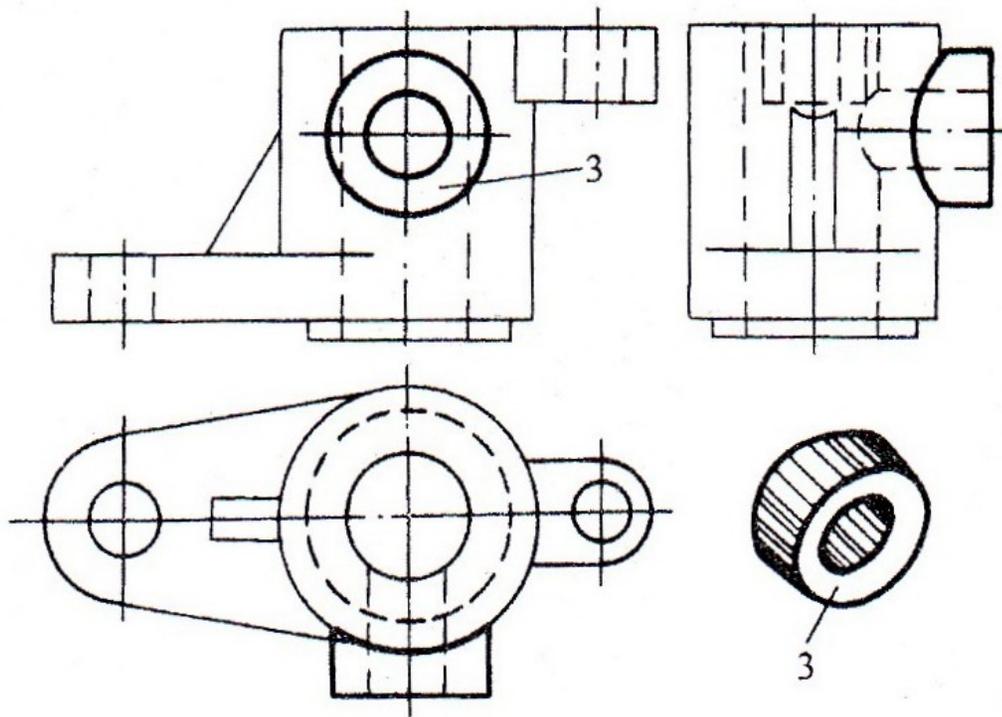
例8-4 以图示的支架为例，说明用形体分析法读图的方法步骤。



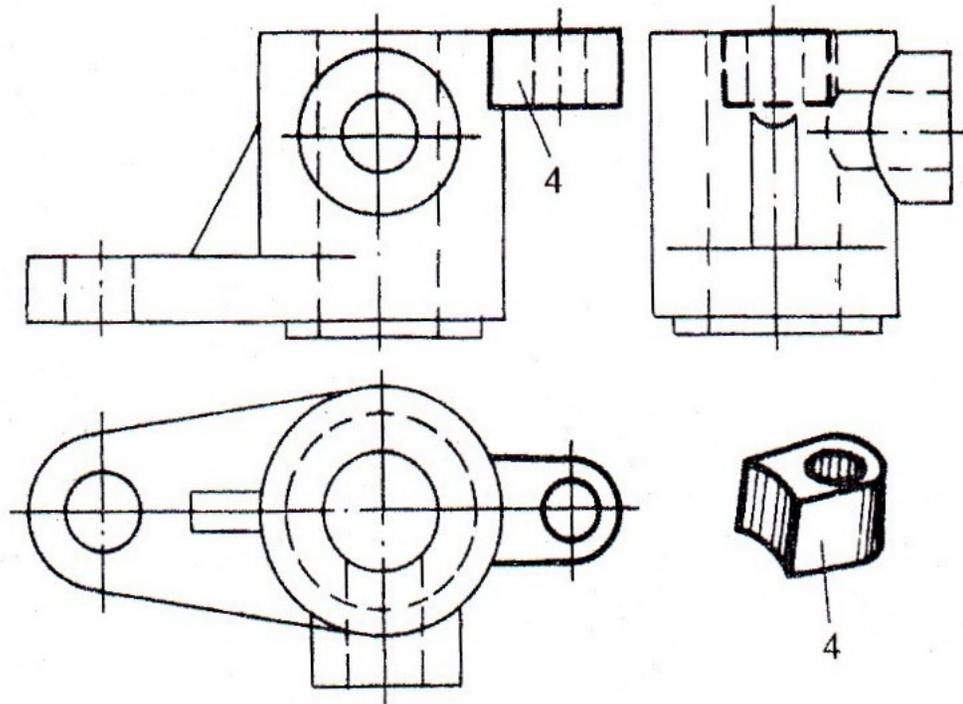
第五节 读组合体视图 (续)



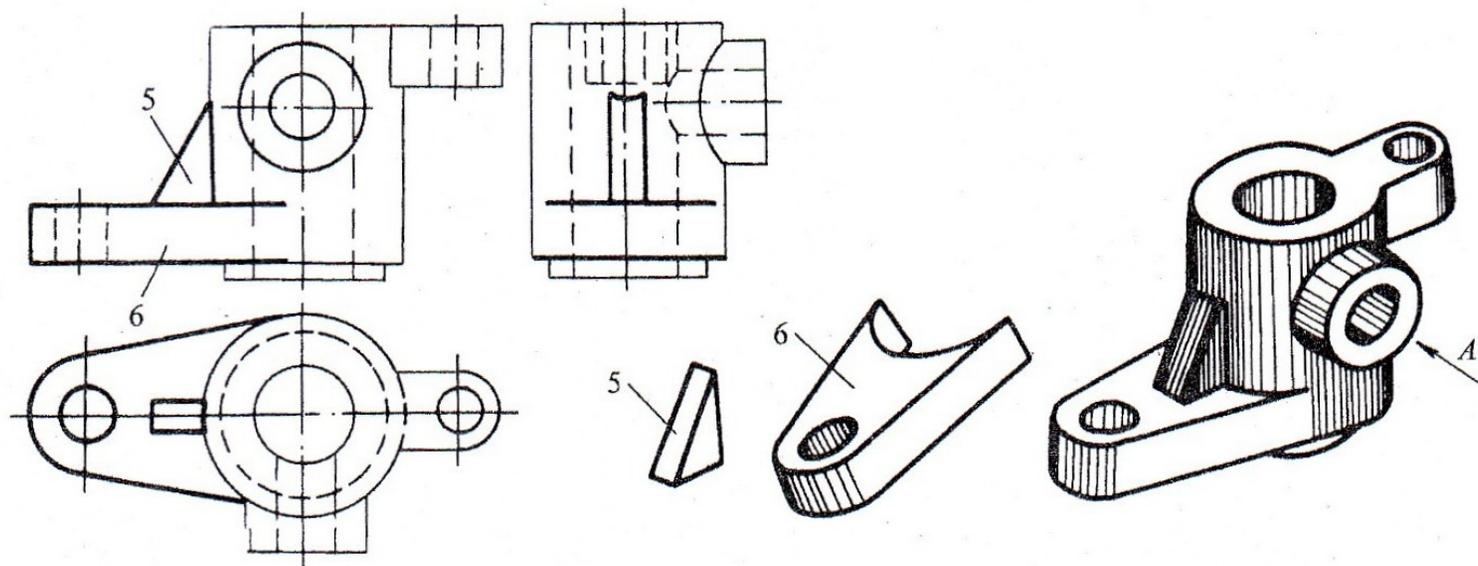
第五节 读组合体视图 (续)



第五节 读组合体视图 (续)



第五节 读组合体视图 (续)



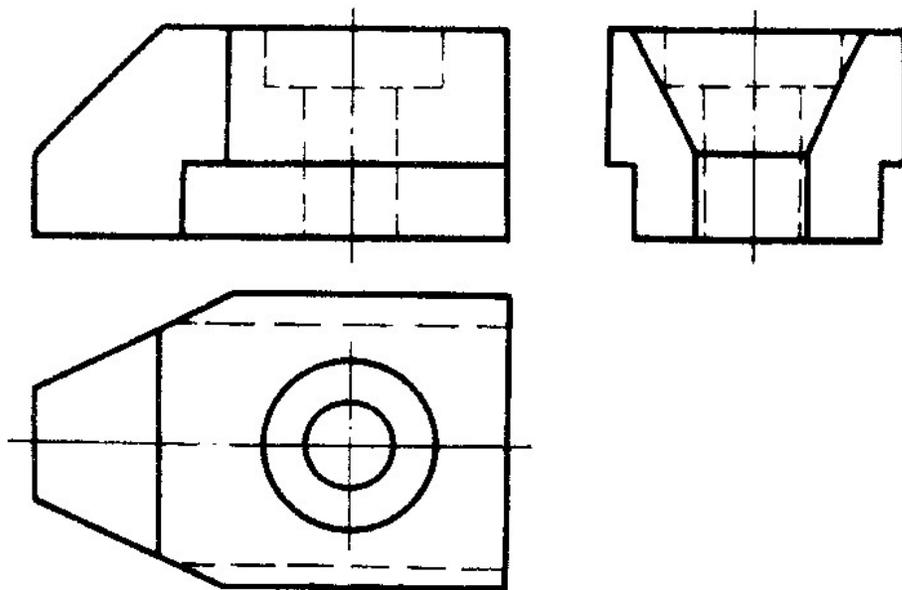
第五节 读组合体视图 (续)

2、线面分析法读图

线面分析法读图主要用于以切割为主形成的形体。首先根据给定的视图分析出原形体的形状，切割的方式以及切割后的形状变化。由于切割后产生表面形状比较复杂，为了便于分析，一般用分析图线和图框投影特性的方法，故称为线面分析法。

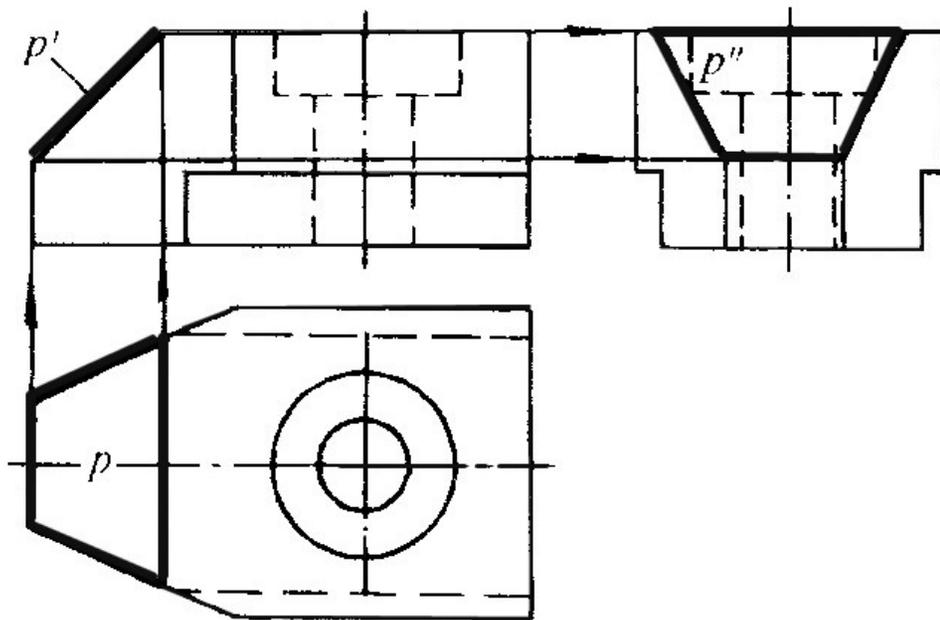
第五节 读组合体视图 (续)

例8-5 以图示的压块三视图为例，说明用线、面分析法读图的具体过程。



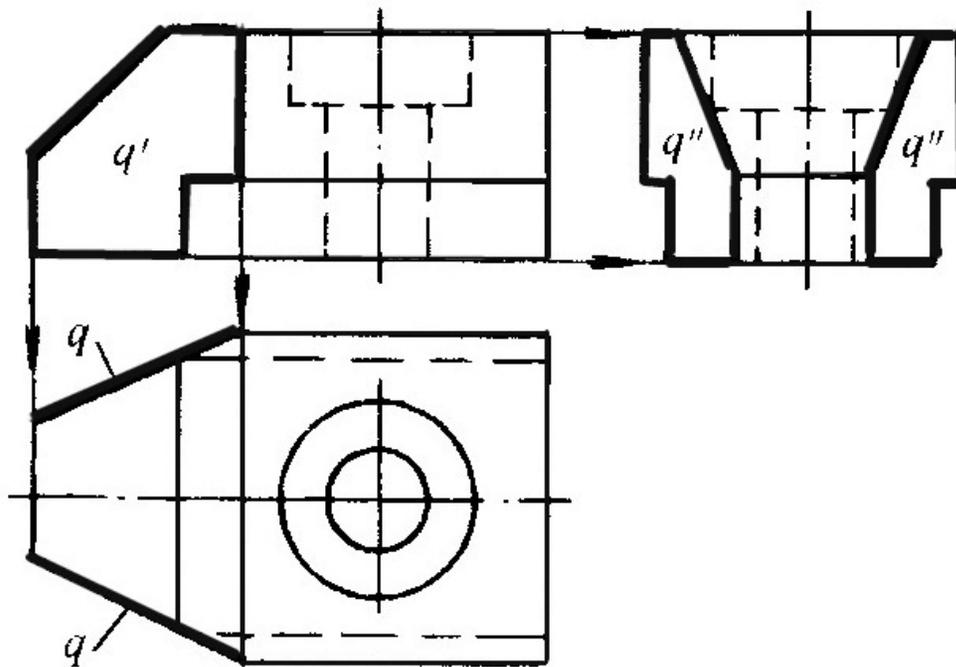
第五节 读组合体视图 (续)

(1) 先从俯视图左端的梯形线框 p 出发, 在主视图中找出与它对应的投影 p' 是一条斜线, 根据投影关系找出它的左视图 p'' , 由此可知长方体左上角的 P 面, 是垂直于正面的梯形平面。



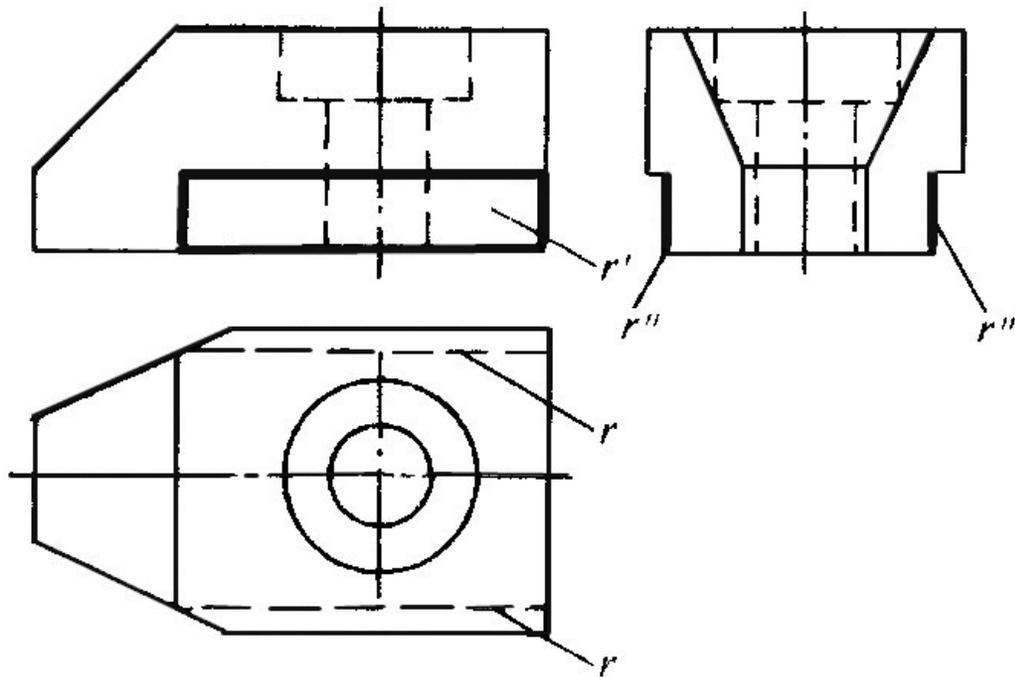
第五节 读组合体视图 (续)

(2) 再从正面投影的七边形线框 q' 出发，在水平投影中找出与它对应的投影 q 是两对称的斜线，根据投影关系找出它的侧面投影 q'' 为两类似的七边形。由此可知长方体左端前后两 Q 面是铅垂面。



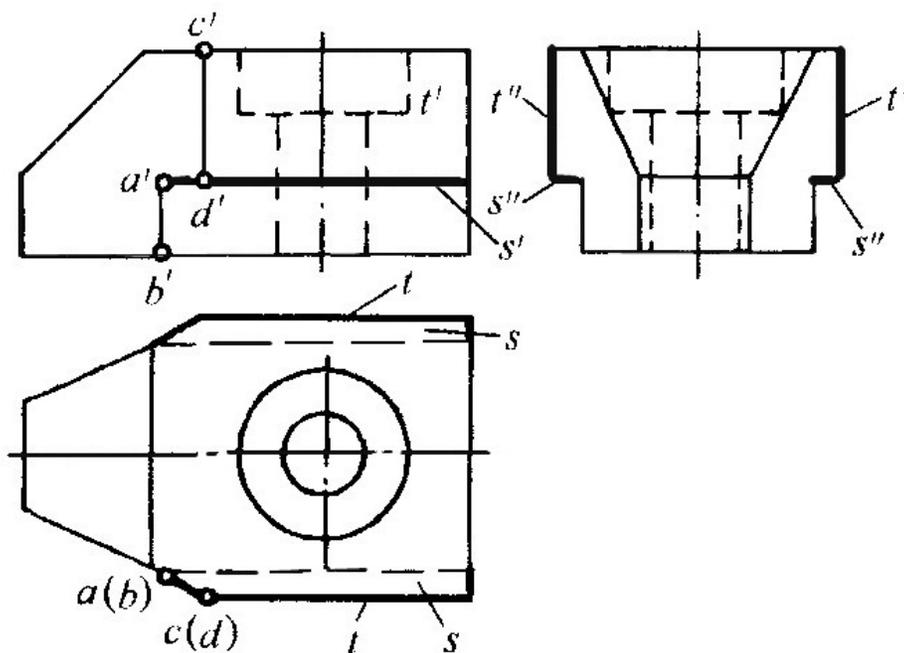
第五节 读组合体视图 (续)

(3) 从主视图上的线框 r' 出发，对应出水平投影 r 和侧面投影 r'' ，是两平行于轴的直线，由此可知 R 面是正平面。



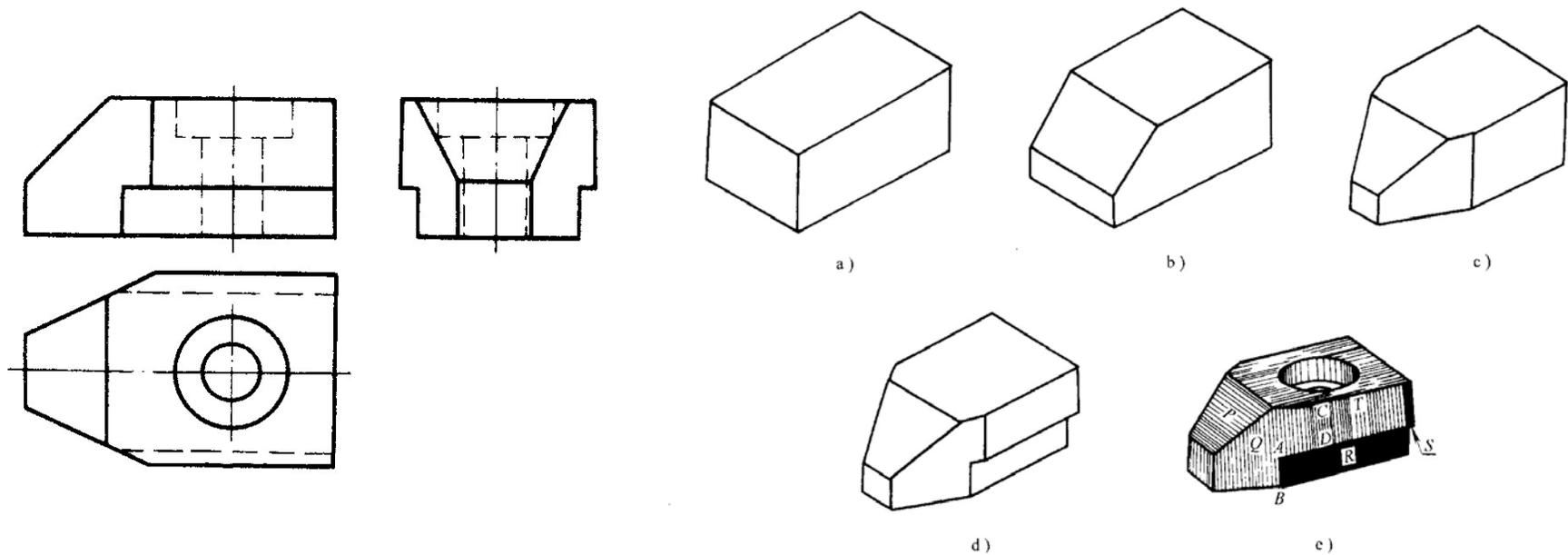
第五节 读组合体视图 (续)

(4) 从俯视图的四边形 s 对应出正面投影 s' 和侧面投影 s'' ，是两平行于轴的直线，由此可知 S 面是前后两个水平面。再分析，主视图中的 $a'b'$ 不是平面的投影，因为，对应的水平投影是点 $a(b)$ ，所以它是 R 面与 Q 面交线的投影。同理， $c'd'$ 是 Q 面与 T 面交线的投影。



第五节 读组合体视图 (续)

压块空间构思的过程如图所示。



第五节 读组合体视图 (续)

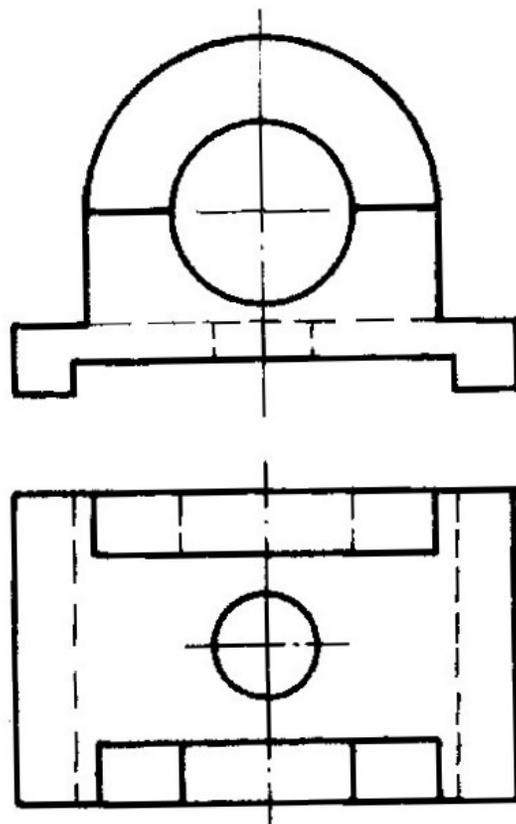
三、根据两视图补画第三视图

由已知两视图补画第三视图是读图与画图的一种综合训练，是提高阅读、绘制物体视图能力和培养空间想象能力的一个重要手段。

由已知两视图补画第三视图时，首先应根据已知视图按前述方法，将视图读懂，即把物体的空间形状想象出来；然后按各组成部分的形状和它们的相互位置，根据投影规律逐个地画出第三视图；最后补画出完整的视图。

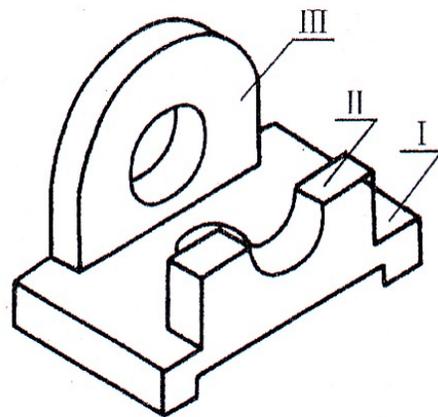
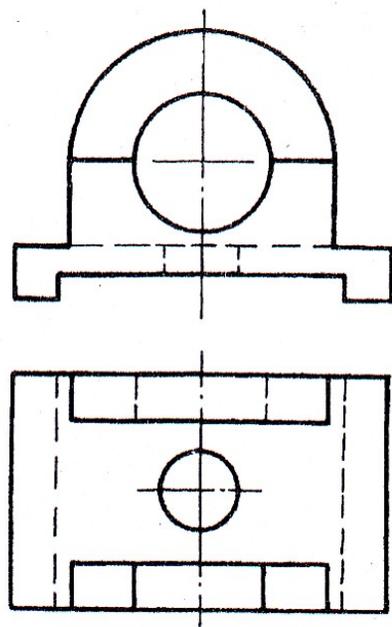
第五节 读组合体视图 (续)

例4—6 根据图示的主、俯视图，想象出物体的形状，并补画出左视图。



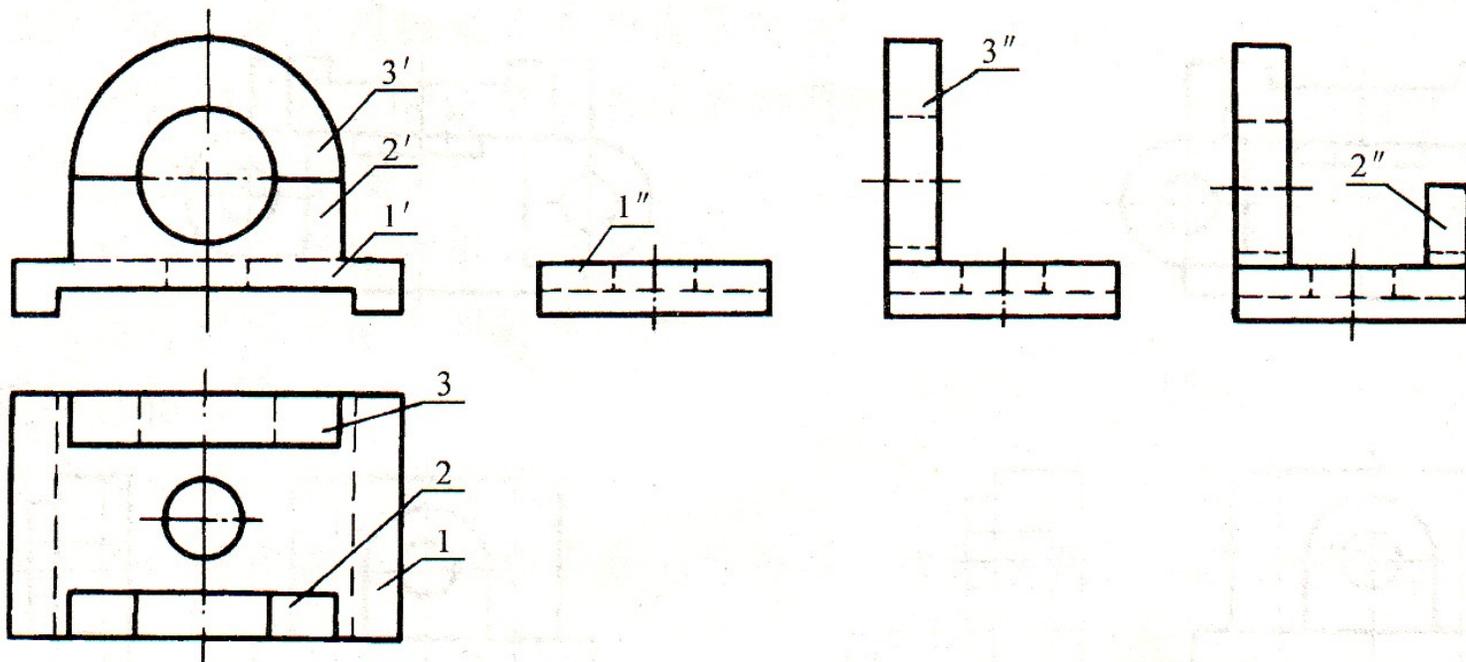
第五节 读组合体视图 (续)

例4—6 根据图示的主、俯视图，想象出物体的形状，并补画出左视图。



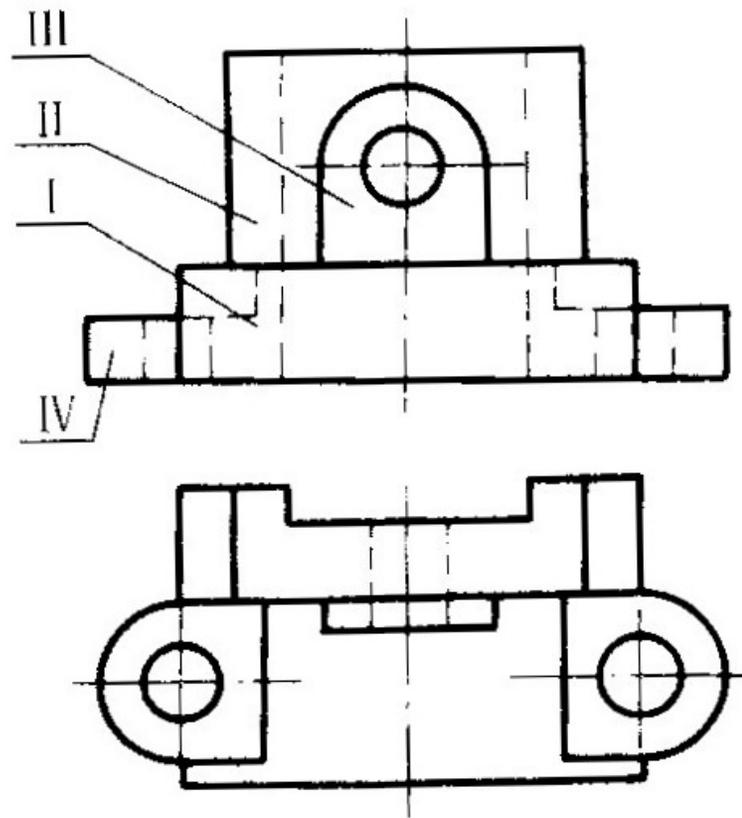
例4—6 根据图示的主、俯视图，想象出物体的形状，并补画出左视图。

按投影规律，分别画出各形体的左视图



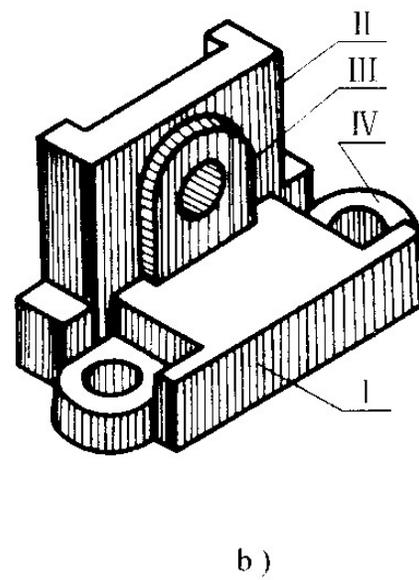
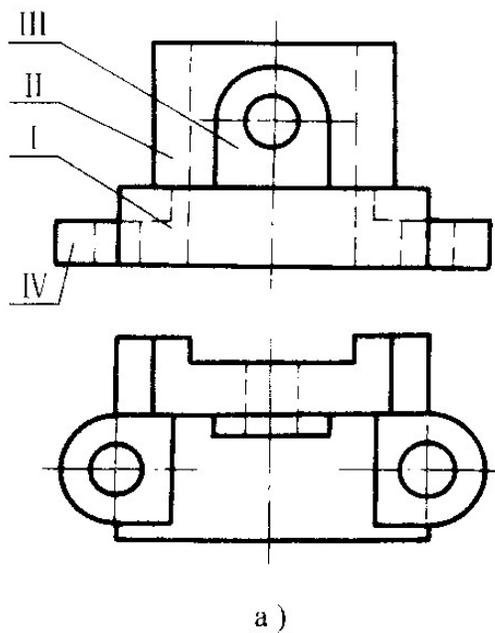
第五节 读组合体视图 (续)

例 8-7
根据图示主、
俯视图，补画
左视图。



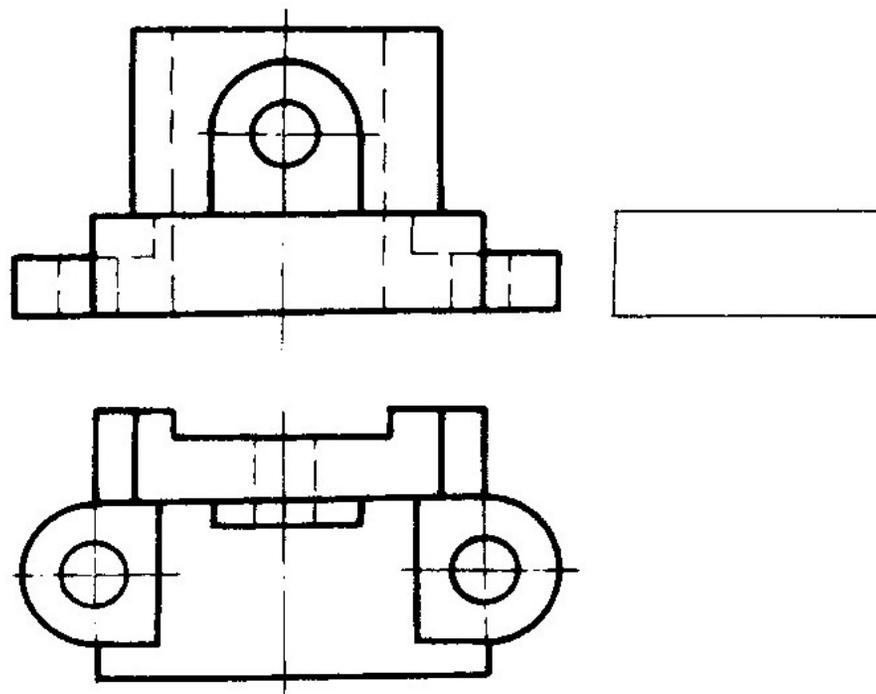
第五节 读组合体视图 (续)

例8-7 根据图示主、俯视图，补画左视图。



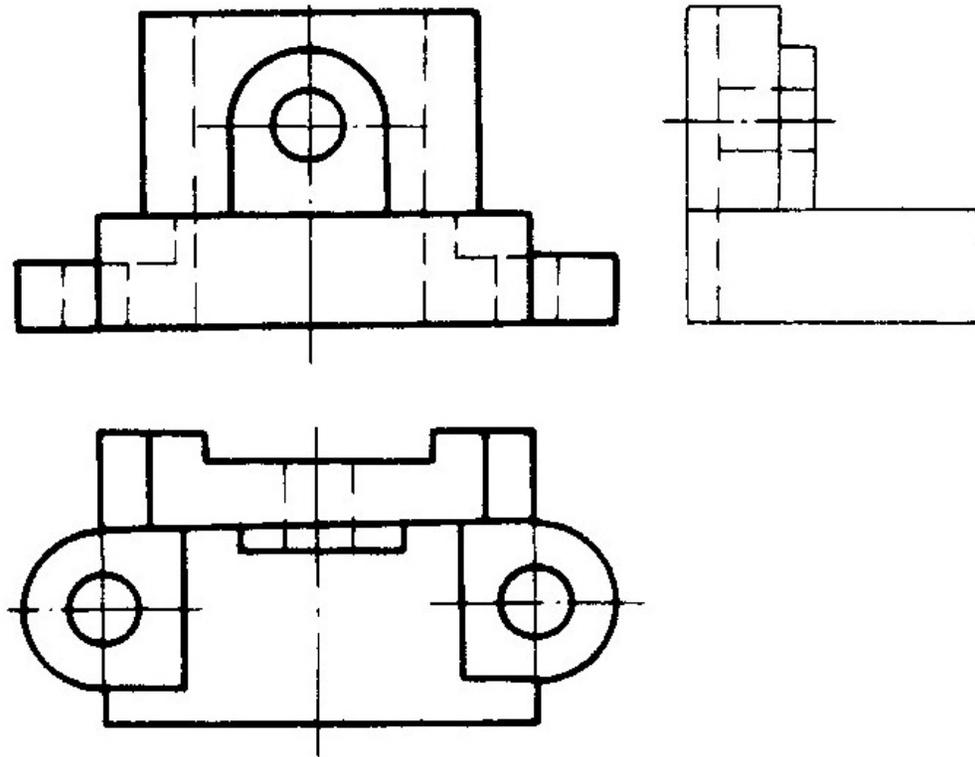
第五节 读组合体视图 (续)

(1) 画形体 I 的左视图。



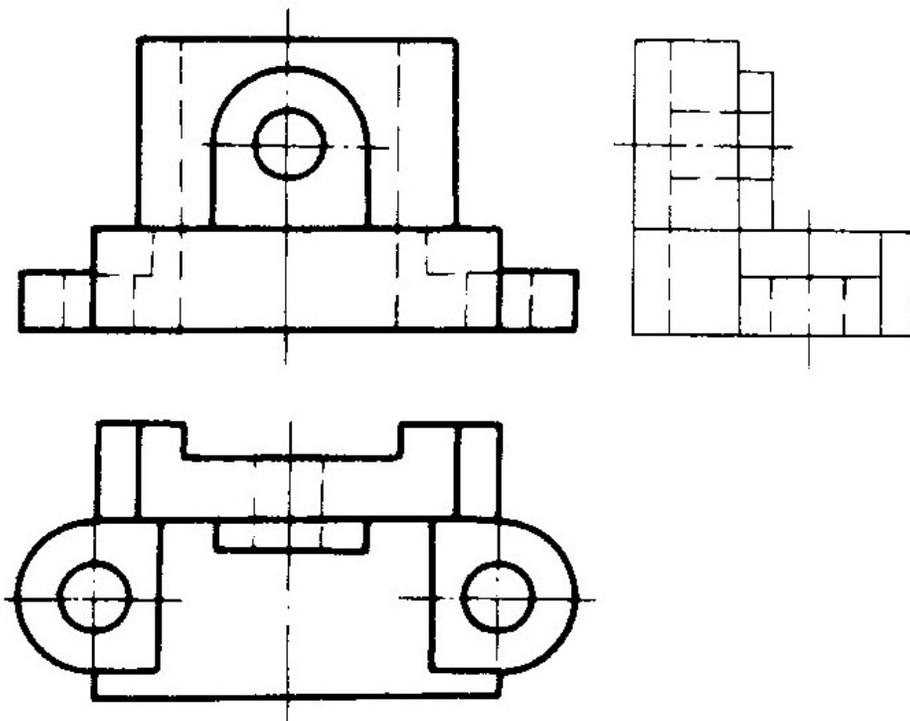
第五节 读组合体视图 (续)

(2) 画形体II和形体III的左视图。



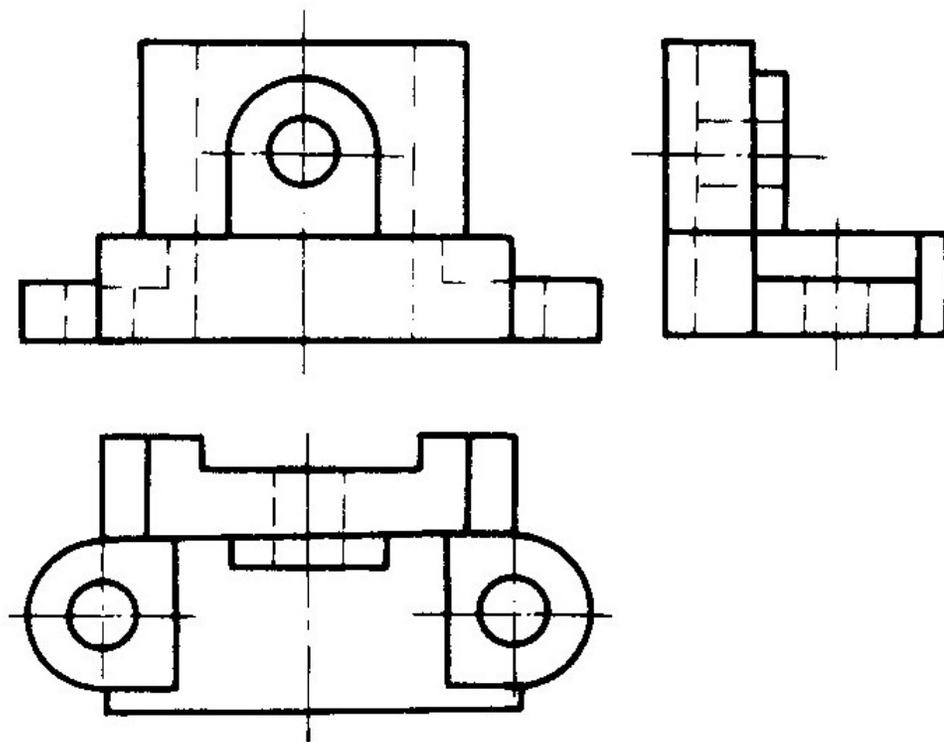
第五节 读组合体视图 (续)

(3) 画形体IV和形体I上方槽和小孔的左视图。



第五节 读组合体视图 (续)

(4) 检查、加深、整理视图轮廓线。



内容小结

画组合体三视图和读三视图是读画零件图和装配图的基础。组合体三视图的基础是基本体、切割体和相贯体的三视图。

1、组合体若以叠加形式为主，采用形体分析法画图和读图。组合体若以切割形式为主，采用线面分析法画图和读图。通常情况是叠加与切割综合形式，因此，应将两种方法结合起来分析。

内容小结 (续)

2、必须通过大量画图和读图训练，学会分析组合体的组合形式、表面间的位置关系及其投影关系。掌握画组合体视图和读组合体的方法。

3、组合体尺寸标注要掌握以下要点：

- (1) 标注组合体各形体的定形尺寸。
- (2) 标注组合体各形体之间的定位尺寸。
- (3) 调整标注总体尺寸。

[本章结束]