

工业设计制图补充讲义

摘 编

郑州轻工业学院制图教研室

一九九八年十二月一日

工业设计制图补充讲义

郑州轻工业学院制图教研室

原书缺页

原书缺页

原书缺页

原书缺页

用于表达形状对称, 内外形象均较复杂的形体。

将位于同一投影面上的投影图和全剖面图各取一部分, 并以波浪线为分界线合成的图形, 称为局部剖面图。

图 7-8 示出的形体由于只有个别孔洞要在剖面图中表示, 若画成全剖面图(图 7-8b), 除影响外部形象表达外, 还使图形复杂化, 花费不必要的作图时间。当将剖面图中表达个别孔洞的那一部分取出与投影图合成局部剖面图, 则形体的内外部形象都能完整、清晰地表达, 且作图简化(图 7-8c)。

局部剖面图适用于表达形体的局部内部结构。

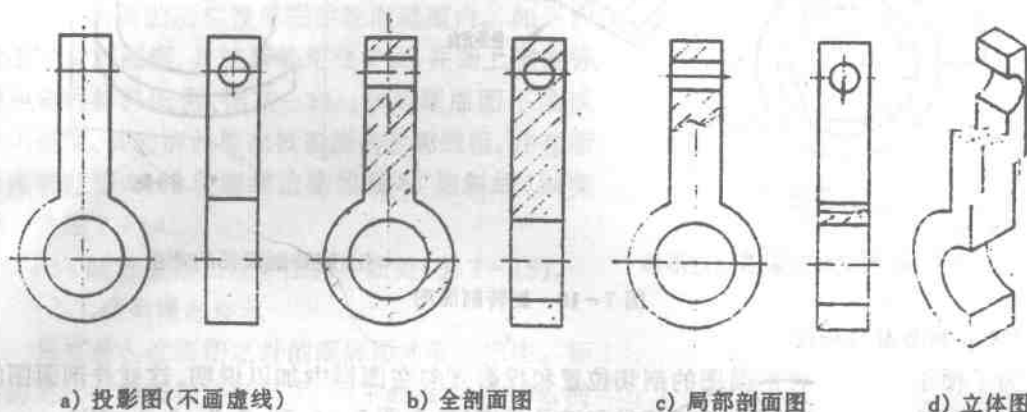
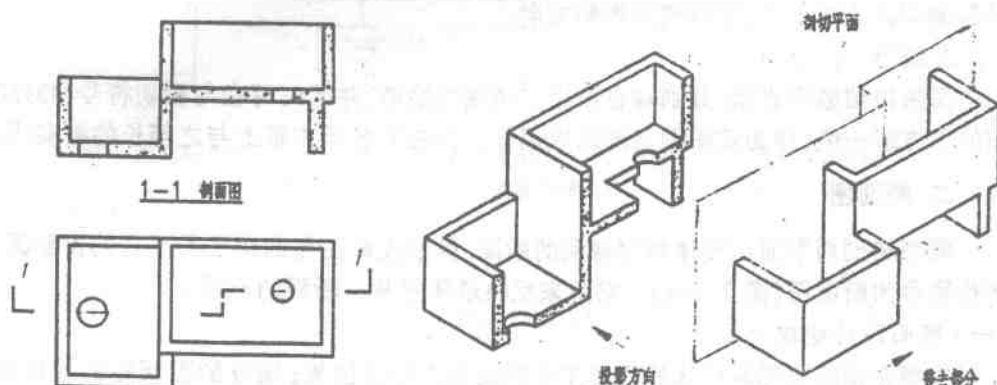


图 7-8 局部剖面图的形成与功用

4. 阶梯剖面图

采用两个或两个以上相互平行的剖切平面, 将形体进行转折剖切后画出的剖面图, 称为阶梯剖面图(图 7-9)。适用于不能用一个剖切平面将需要表达的内部结构同时剖切到的形体。



a) 用阶梯剖面图表达形体

b) 阶梯剖面图的产生

图 7-9 阶梯剖面图

5. 旋转剖面图

采用两个或两个以上相交的剖切平面将形体剖切,并将倾斜于投影面的断面及其所连系部分形体绕剖切平面的交线(投影面垂直线)旋转至与投影面平行后,再行投影,得出的剖面图称为旋转剖面图(图 7-10)。适用于内部结构不宜采用阶梯剖面图的形体。

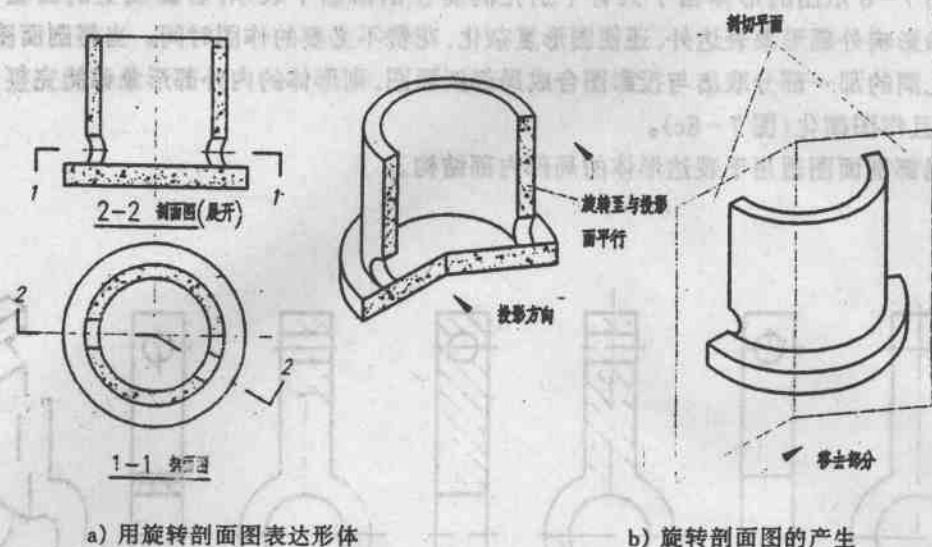


图 7-10 旋转剖面图

(三) 剖面图的标注

为了便于读图,要将剖面图的剖切位置和投影方向在图样中加以说明,这就是剖面图的标注。制图标准规定,标注由剖切符号和编号组成(参看图 7-5, 7-7, 7-9, 7-10)。

1. 剖切符号

由下面两部分组成:

- (1) 用剖切位置线(长度为 6~10mm 的两小段粗实线)表示剖线平面的积聚投影,用以表明剖切位置。
- (2) 投影方向线(长度为 4~6mm 的粗实线),从剖切位置线的始端及终端各引出一条,并与剖切位置线垂直,用来表明投影方向。

2. 编号

用阿拉伯数字表示,分别写在投影方向线的端部,并同时写在与剖切符号相对应的剖面图的下方或一侧,作为该图图名的组成部分。并在图名下方面上与之等长的粗实线。

二、断面图

假想将剖切平面与形体相交得到的断面,单独投影在与剖切平面平行的投影面上,得到的投影称为断面图(图 7-11)。它用来反映形体的某一断面的形状。

(一) 断面图的处理方式

主要是指断面图与形体的投影图在图纸上的相互位置,该投影图所在的投影面在空间与剖切平面垂直。

- (1) 断面图画在投影图之外,并按编号顺序依次排列(图 7-12)。

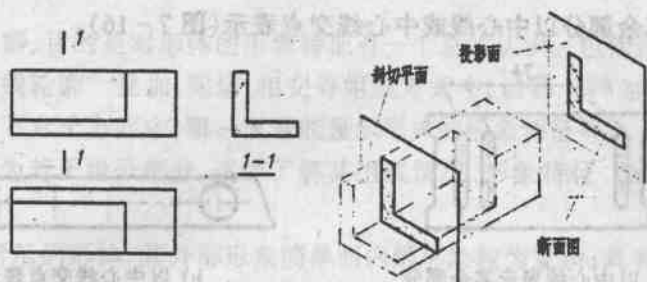


图 7-11 断面图的产生

(2) 断面图画在投影图的轮廓范围内。如果断面图是封闭线框,其轮廓线用细实线,并画上制图标准规定的材料图例(图 7-13);如果断面图不画成封闭线框,其轮廓线要比投影图的轮廓线粗,并在断面图的范围内,沿轮廓线边缘加画 45°短斜线(细实线),见图 7-14。

(3) 断面图画在投影图的中断处(图 7-15)。

(二) 断面图的标注

只有画在投影图之外的断面图才要求标注。标注的方法与剖面图略有不同,即不画投影方向线,而是用编号的注写位置表示投影方向。例如编号写在剖切位置线下方,表示投影方向向下(图 7-12),写在右方,表示投影方向向右(图 7-11)。

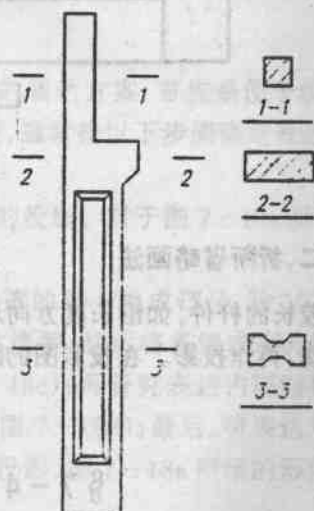


图 7-12 画在投影图外的断面图



图 7-13 画在投影图内的断面图



图 7-14 表达墙壁上装饰的断面图



图 7-15 画在投影图中断处的断面图

§ 7-3 简化画法

为了节省绘图时间或图纸幅面,制图标准提出了一些将投影图适当简化的处理方法,现摘要介绍如下。

一、相同要素的省略画法

建筑物或构配件内多个完全相同而连续排列的构造要素, 可在两端或适当位置画出其完整形状, 其余部分以中心线或中心线交点表示(图 7-16)。

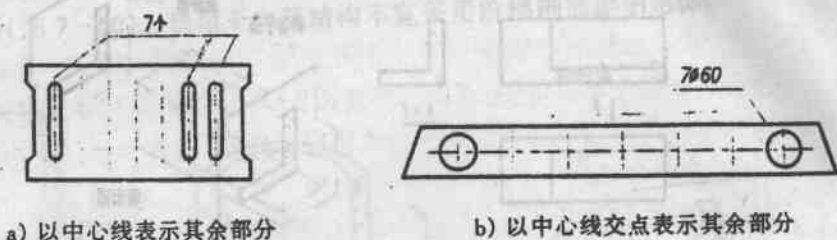


图 7-16 相同要素的省略画法

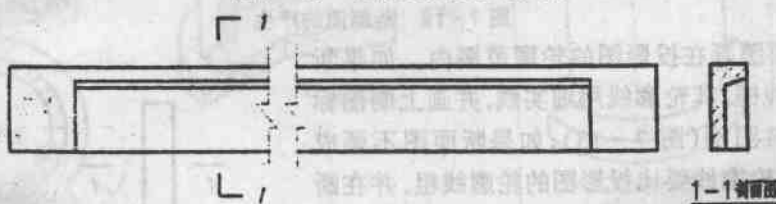


图 7-17 折断省略画法

二、折断省略画法

较长的杆件, 如沿长度方向形状相同或按一定规律变化, 可假想折断其中一部分, 将两端靠拢, 再作投影。在投影图的断开处两侧画上折断线(图 7-17)。

§ 7-4 建筑形体图的画图与读图

复习与思考

1. 复习 § 3-1、§ 3-2, 思考:

- (1) 要用几个投影表达棱柱、棱锥(台)的形象? 其中每一个投影各用来表达它们的哪些结构特征?
- (2) 棱柱、棱锥(台)的定形尺寸如何确定?

2. 复习 § 4-2, 回答:

- (1) 为什么可以用一个投影表达回转体的形象? 这个投影表达回转体的什么结构特征?
- (2) 回转体的定形尺寸如何确定?

3. 复习 § 3-5, 思考:

- (1) 确定形体大小的尺寸, 按其作用分为哪三种?
- (2) 组成形体的每一基本形体, 通常要有几个定位尺寸? 在什么情况下, 定位尺寸可以不标注?

一、建筑形体图的画图

用来表达建筑形体的形象、大小的图样, 称为建筑形体图。其画图工作一般分四个步骤

进行。

(一) 准备工作

1. 形体分析

首先进行整体观察,目的是对形体的形象特征有一个总的认识。包括:形体的内外部形象是否复杂?有无曲线轮廓?叠加、截切、相交等组成方式中,以哪一种为主?整体是否对称?在前后、左右、上下六个方面中,哪一面最能显示形体的形象特征等?

然后将形体划分为若干组分部分,逐个了解其组成情况、形象特征、及其与相邻组成部分的相互关系。

例如图 7-18a 所示的形体,其外部形象简单而内部形象较为复杂;具有半圆轮廓;组成方式以叠加为主;整体左右、前后对称;以箭头所指的一面最能反映形体的形象特征。

可以将此形体划分为上、下两部分,如图 7-18b 所示。上部外形为一长方体,内挖出一长方体孔;前后两壁各开有两个半长圆洞,左右两壁各开有一个半长圆洞。下部为一实心的长圆板,由一长方体和两个半圆柱组成。

2. 确定表达方案

就是根据形体的形象,选定恰当的表达方法。一个好的表达方案,首先是便于读图,其次是在完整、清晰地表达形体形象的前提下,力求制图简便,通常按以下步骤确定表达方案:

(1) 投影选择

① 确定 V 投影 V 投影应是最能反映形体形象特征的投影。对于图 7-18a 所示的形体,箭头所指的方向是 V 投影方向。

② 选定其他投影 先从形体的外部形象考虑,研究外部的每一组成部分,除 V 投影外还需要哪些投影配合才能将其形象及在形体中的位置表达清楚;然后将各组成部分所需的投影综合,得出表达形体外部形象所需的投影(参看图 7-18c);再研究表达内部结构所需的投影,并确定各投影的可见性,逐个内部结构进行(参看图 7-18d);最后,将表达形体内外部形象所需的投影综合起来,成为表达整个形体所需的投影,图 7-18a 所示的形体要用 V、H、W 面投影表达。

(2) 剖面图选择

选用剖面图的目的是使表达形体内部结构所需的不可见投影变为可见。为此,先确定使该投影成为可见时的剖切位置,然后根据整体表达要求确定剖面图的处理方式。

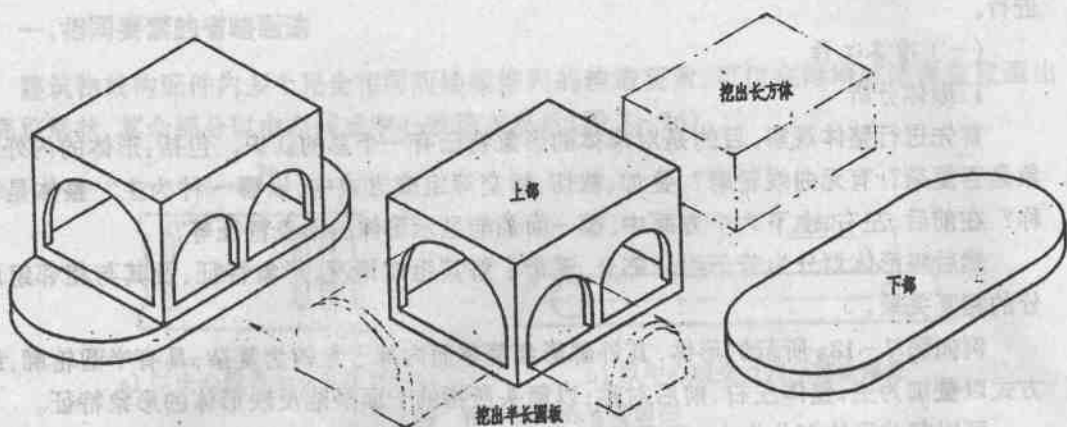
例如表达图 7-18a 所示形体的前后、左右六个半长圆洞以及长方体所需的 H 投影都不可见,而一个剖切平面(H 面平行面)就可以通过这些孔洞,同时被剖切的外形长方体的 H 投影仍然出现在剖面图上,下部的实心长圆板的 H 投影剖切后仍然存在,故可以将 H 投影处理成全剖面图(图 7-19a 的 1-1 剖面图)。

现在只剩下表达长方体孔所需的 V、W 投影不可见,若将它们处理成全剖面图,则表达前面两个半长圆洞所需的 V 投影,以及表达左面半长圆洞所需的 W 投影都不能出现在相应的剖面图上。由于形体左右、前后对称,将 V、W 投影处理成半剖面图(图 7-19a)。

(3) 断面图选择

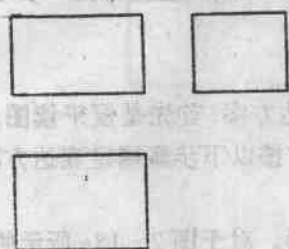
检查剖面图是否只用于表达形体某些部分的断面形状,若是,可用断面图代替该剖面图。

检查形体是否还有某些局部要用断面图补充表达。

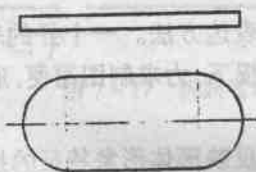


a) 题图

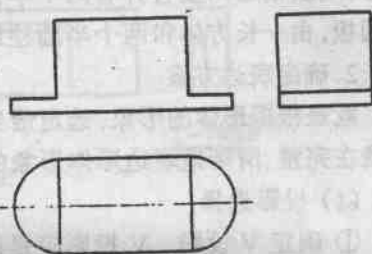
b) 形体分析



长方体用三个投影表达

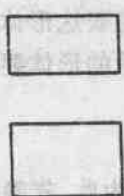


长圆板用两个投影表达

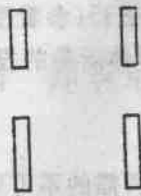


形体的外部形状用三个投影表达

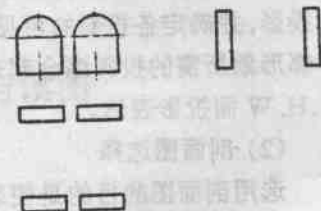
c) 确定表达形体外部形状所需的投影



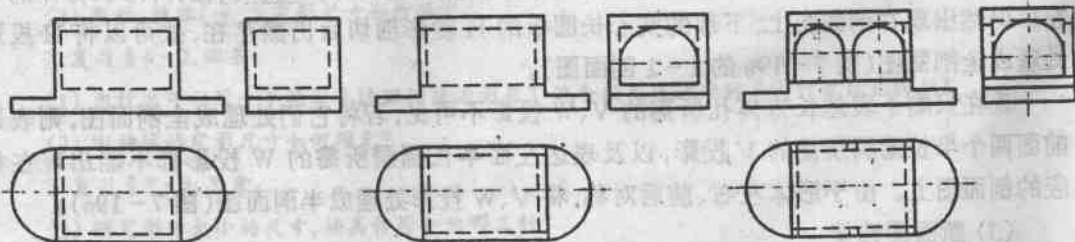
长方体用三个投影表达



左右两个半长圆洞用 V、W 或 W、H 投影表达



前后四个半长圆洞用 V、H 或 V、W 投影表达



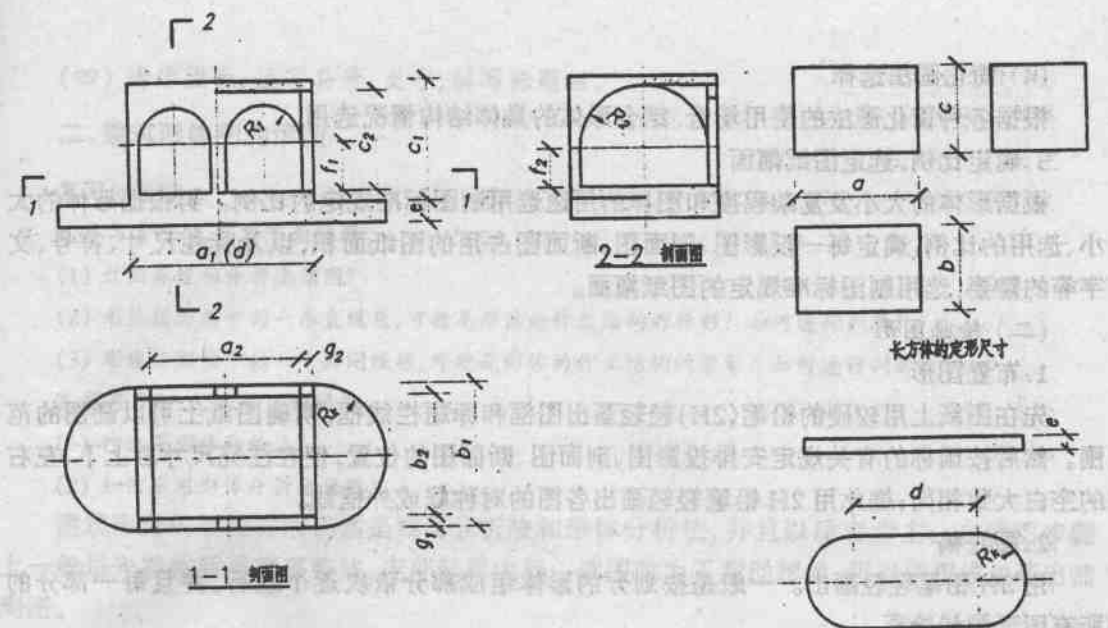
长方体孔的投影可见性

左右半长圆洞的投影可见性

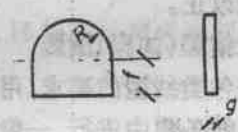
前后半长圆洞的投影可见性

d) 确定表达形体内部形状所需的投影及可见性

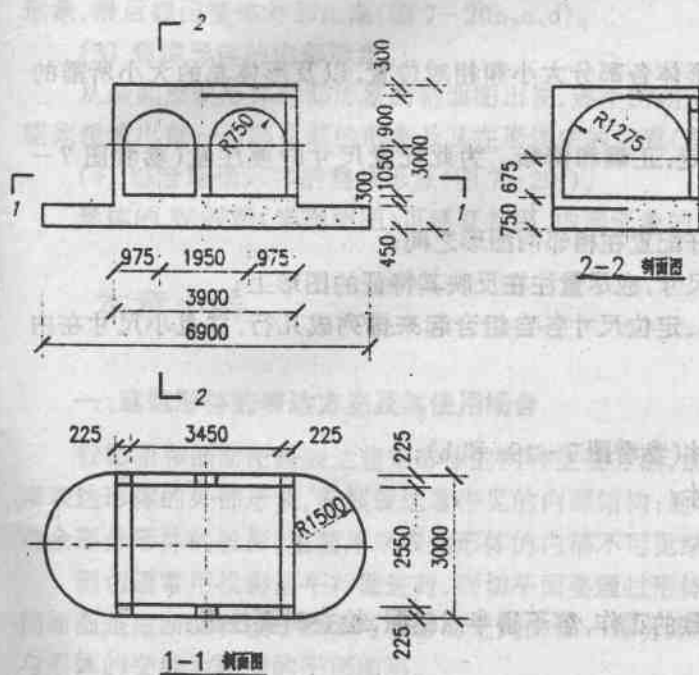
图 7-18 形体分析与投影选择



a) 剖面图的选择及定形尺寸的标注



b) 三种组成部分的定形尺寸



c) 标注定位尺寸, 总尺寸; 完成全图

图 7-19 剖面图的选择及尺寸标注

(4) 简化画法选择

根据各种简化画法的使用场合,结合形体的具体结构情况选用。

3. 确定比例,选定图纸幅面

根据形体的大小及复杂程度和图样的用途选用制图标准规定的比例。再根据形体的大小、选用的比例,确定每一投影图、剖面图、断面图占用的图纸面积,以及标注尺寸、符号、文字等的需要,选用制图标准规定的图纸幅面。

(二) 绘画图形

1. 布置图形

先在图纸上用较硬的铅笔(2H)轻轻画出图框和标题栏线框,明确图纸上可以画图的范围。然后按国标的有关规定安排投影图、剖面图、断面图的位置,使在注完尺寸后上下、左右的空白大致相同;据此用2H铅笔轻轻画出各图的对称线或外框线。

2. 画底稿

用2H铅笔轻轻画出。一般是按划分的形体组成部分依次逐个进行,并且每一部分的所有图形同步绘画。

3. 校核底稿

逐个组成部分检查是否表达清楚,全图是否投影正确,整体表达有无错漏。将不足或错误之处改正。

4. 描黑(加深)图线

按各类线型的要求,用较软的铅笔(HB或B)加深图线,或用墨水笔将图线描黑。同一宽度的线条集中进行,一般由粗至细。

(三) 标注尺寸

1. 标注尺寸的基本要求

(1) 尺寸要齐全。也就是确定形体各部分大小和相对位置,以及形体总的大小所需的尺寸都能从图中直接找到。

(2) 标注要符合制图标准的规定,正确和清晰。为此配置尺寸时要注意(参看图7-19c):

① 尺寸尽量注在图形以外,最好配置在相邻两图形之间;

② 同一组成部分的定形、定位尺寸,应尽量注在反映其特征的图形上;

③ 将长、宽、高三个方向的定形、定位尺寸各自组合起来排列成几行,并且小尺寸在内(靠近图形),大尺寸在外。

2. 标注尺寸一般步骤

(1) 逐个组成部分标注定形尺寸(参看图7-19a和b);

(2) 逐个组成部分标注定位尺寸;

(3) 标注总尺寸;

(4) 检查复核。

标注尺寸是一项极其严肃和细致的工作,容不得半点错漏,检查时要注意:

① 尺寸有无遗漏;

② 尺寸数字有无写错,是否潦草;

③ 同方向各细部尺寸之和是否等于该方向的总尺寸。

(四) 清洁图面, 注写符号、文字, 填写标题栏。

二、建筑形体图的读图

复习与思考

1. 复习 §2-5, 回答下面问题:

- (1) 什么是线面分析法读图?
- (2) 形体投影图中的一条直线段, 可能是形体的什么结构的投影? 如何进行判断?
- (3) 形体投影图中的一个封闭线框, 可能是形体的什么结构的投影? 如何进行判断?

2. 复习 §3-5, 回答下面问题:

- (1) 什么是形体分析法?
- (2) 如何应用形体分析法读图?

建筑形体的读图方法仍然是线面分析法和形体分析法, 并且以后者为主。在读图步骤上一般是先整体后局部再整体, 先外部后内部。读图时为了帮助想像, 可以边想像边画出轴测图。

例 7-1 根据给出的建筑形体图(图 7-20a), 想像形体的空间形象, 画出它的 W 投影(半剖面图)。

解 (1) 分析题图, 大致了解形体的整体形象。

从题图看出, 形体用 V、H 投影表达, V 投影处理成全剖面图, H 投影处理成半剖面图。形体前后对称, 内外部形象均较复杂, 主要由上下两部分组成。

(2) 想像形体的外部形象。

首先将剖面图改画成相应的投影图, 然后按形体分析法自下而上想像形体各组成部分形象, 最后想出整体外部形象(图 7-20b、c、d)。

(3) 想像形体的内部形象。

从最能反映形体内部形象的剖面图出发, 逐个封闭空白线框找出与之对应的其他投影, 据此想像出每一内部孔洞的形象及其在形体中的位置(图 7-20e、f)。

(4) 综合想像形体的整体形象(图 7-20f)。

形体的 W 投影(半剖面图)可随着外部、内部形象的想像逐步画出(图 7-20b~f)。

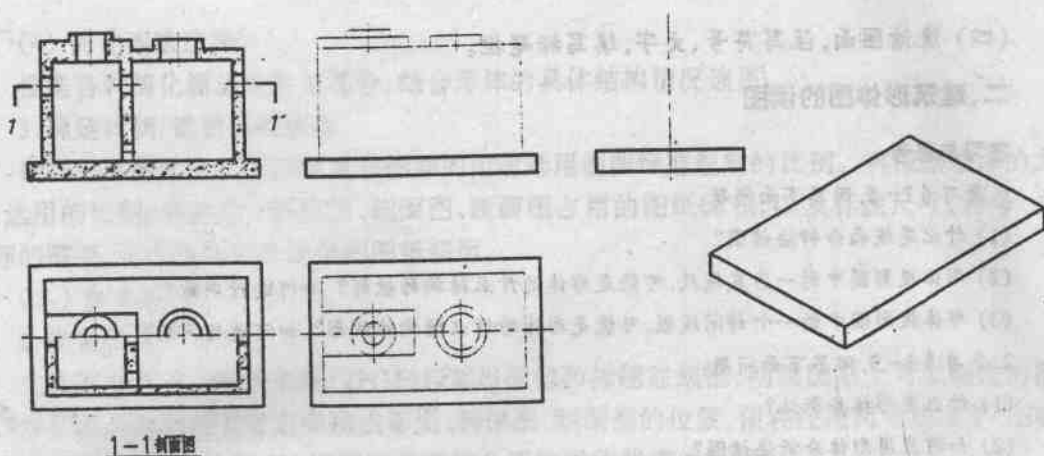
本章小结

一、建筑形体的表达方法及其使用场合

投影图和剖面图是表达建筑形体的两种主要方法, 前者是将形体进行整体投影, 主要用来表达形体的外部形象, 兼顾表达看得见的内部结构; 后者是将形体假想剖切掉一部分后的剩余部分形体的投影, 主要用来表达形体的内部不可见结构, 兼顾表达形体的外部形象。

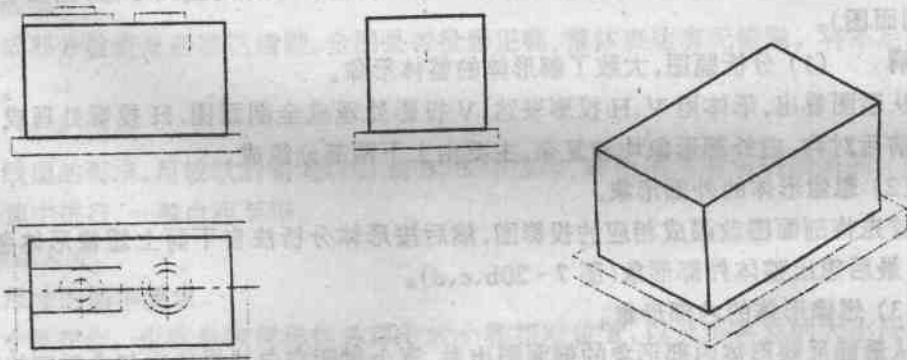
剖切通常用投影面平行面进行, 剖切平面要通过形体的需要表达的不可见的内部结构。剖面图是由断面和位于断面与投影面之间的那一部分形体的投影组成, 断面是以剖切平面与形体的交线为轮廓的平面图形。

也可以单独使用断面的投影(断面图)表达形体的某一断面形象。

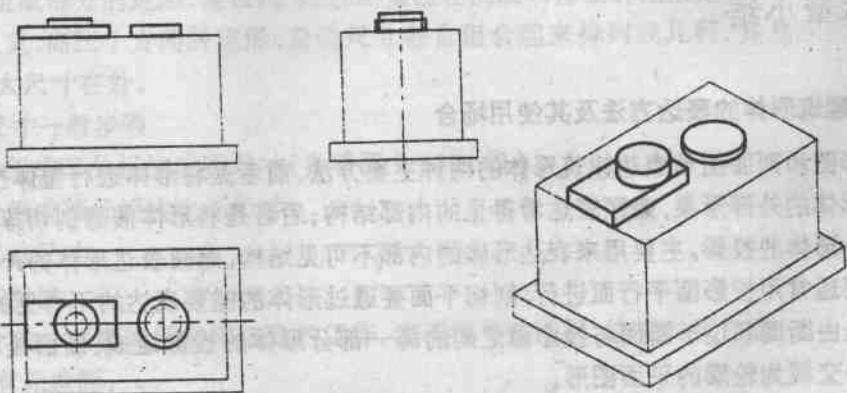


a) 题图

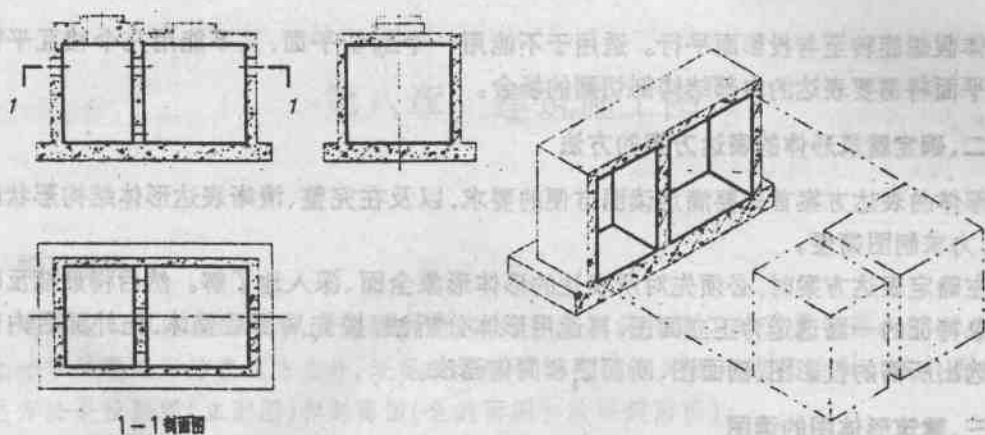
b) 将剖面图改画成投影图, 用形体分析法想像形体的外部组成——下部长方体



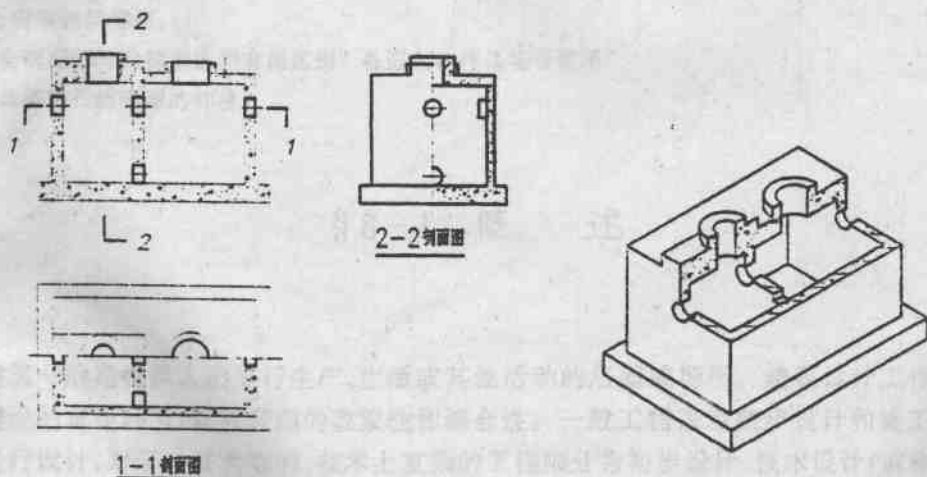
c) 继续想像形体的外部组成——中部长方体



d) 继续想像形体的外部组成——上部长方体、圆柱, 综合想像形体的外部形状



e) 从剖面图的内部空白封闭线框寻找对应的其他投影, 想像形体的内部组成——挖出两个长方体孔



f) 继续从剖面图的内部空白封闭线框寻找对应的其他投影, 想像形体的内部组成——四个小圆孔和两个长方孔, 上部两个大圆孔, 综合想出形体的整体形状

图 7-20 建筑形体图的读图

剖面图有五种处理方式供选择:

- (1) 全剖面图 以表达内部结构为主, 适用于内部结构复杂、外形简单的形体。
- (2) 半剖面图 是同投影面上的半个全剖面图与半个投影图的组合, 同时表达内外部形象, 适用于内外部结构较复杂, 且形象对称的形体。
- (3) 局部剖面图 是同一投影面上的部分全剖面图与部分投影图的组合, 主要表达外部形象及个别内部结构, 适用于仅有个别内部结构需要表达的场合。
- (4) 阶梯剖面图 剖切平面为两个或两个以上的相互平行的平面, 适用于不能用一个剖切平面将需要表达的内部结构都剖切到的场合。
- (5) 旋转剖面图 剖切平面为两个相交的平面, 其中一个与投影面平行, 另一个与投影面倾斜, 它们的交线垂直于另一投影面, 投影时, 将倾斜于投影面的断面连同与之相连的部