

高等学校教学用书

建筑设计基础

(第二版)

王崇杰 崔艳秋 主编



中国建筑工业出版社

BMW Museum

014056233

TU2-43

09-2

高等学校教学用书

建筑设计基础

(第二版)

王崇杰 崔艳秋 主编



中国建筑工业出版社



北航

C1744391

TU2-43
09-2

014028533

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设计基础/王崇杰, 崔艳秋主编. —2 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2014. 6

(高等学校教学用书)

ISBN 978-7-112-16706-7

I. ①建… II. ①王…②崔… III. ①建筑设计-高等学
校-教材 IV. ①TU2

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第068857号

本书针对建筑类高校建筑工程管理、工程造价、物业管理、房地产经营与管理、环境工程等专业特点, 根据普通高等教育培养目标要求, 在未设置“建筑制图与识图”、“建筑材料”作为先修课程的基础上, 使学生能够理解并灵活掌握建筑设计的有关知识。

本书根据现行国家规范、标准, 系统地介绍了建筑设计的基本原理及方法。全书共分七章, 包括建筑制图及识图、民用建筑设计、民用建筑构造、工业建筑设计与构造、建筑材料、建筑设备、建筑节能技术与设计等内容。

本书可作为高校建筑工程管理、物业管理、建筑电气与自动化、交通工程、市政工程、房地产经营与管理、建筑会计、环境艺术设计、采暖通风工程、给水排水工程、燃气工程、建筑机械与自动化以及与建筑业有关的法律、计算机、英语等专业的教学用书, 也可作为建筑企业管理人员、工程技术人员的技术参考书。

高等学校教学用书

建筑设计基础

(第二版)

王崇杰 崔艳秋 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京画中画印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 20 $\frac{1}{4}$ 字数: 500 千字

2014 年 7 月第二版 2014 年 7 月第二十次印刷

定价: 39.00 元

ISBN 978-7-112-16706-7

(25474)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

第 二 版 前 言

本书自 2002 年出版以来作为几十所高校多个专业的教材,深受广大读者欢迎。根据各院校使用者的建议,结合近几年高等教育教学改革的阶段性成果,作者对本书进行了修订再版工作。

本书的再版修订工作,对原有体系未作大的变动,重点是依据现行国家规范、标准更新了相关旧有内容;并针对某些重点知识新补充了一些图表和工程插图;另外,结合建筑业的最新发展,新增加了“建筑节能设计与技术”、“工程案例分析”等内容,培养学生绿色建筑的设计理念,开拓学生建筑设计的新思路、新方法。该书修订后主要内容为:第一章为建筑制图及识图;第二章为建筑设计;第三章为民用建筑构造;第四章为工业建筑设计和构造;第五章为建筑材料;第六章为建筑设备;第七章为建筑节能技术与设计。

本书在修订过程中由于工作变动等原因,部分原作者未能参与具体修订工作。全书由山东建筑大学的王崇杰教授、崔艳秋教授主编,各章节的修订编写执笔人为:第一章为崔艳秋教授、王亚平讲师;第二章为王崇杰教授;第三章为崔艳秋教授;第四章为吕树俭副教授;第五章为郑红副教授;第六章刁乃仁教授、王强教授;第七章为何文晶副教授。书中插图部分由彭云龙、孙楠、刘宇、赵娜等研究生绘制。

限于作者水平及时间较紧,书中不合宜之处,恳请读者批评指正。

第一版前言

随着我国高等教育的发展和适应建筑业的需要,在建筑类院校内设置的专业有所增加。根据普通高等教育培养目标的要求,各专业均应不同程度地掌握建筑工程设计的有关知识,目前除《房屋建筑学》适用于建筑结构工程专业,《建筑概论》适用于采暖通风、给排水专业外,其他专业目前尚无相应教材。因此,我们总结多年来从事本门课程的教学经验,经过多所院校专业教师的论证,并结合当前各专业教学特点、要求及课程时数编写出版了《建筑设计基础》。

本书内容组织分为六章:第一章为建筑制图及识图;第二章为建筑设计;第三章为民用建筑构造;第四章为工业建筑设计和构造;第五章为建筑材料;第六章为建筑设备。

本书主要适用于建筑管理工程、建筑会计、交通工程、环境工程、市政工程、环境艺术设计、房地产经营与管理以及建筑业有关的法律、计算机、英语等专业的教学。同时也可作为工程技术人员、企业管理人员的学习参考书。

本书由山东建筑工程学院王崇杰教授、崔艳秋副教授主编。其中第一章由济南大学的胡铭编写;第二章由山东建筑工程学院的王崇杰编写;第三章第一、二、三、四、五、六节由山东建筑工程学院的崔艳秋编写;第八节由赵雷编写;第四章由山东建筑工程学院的吕树俭编写;第五章由济南大学的王成林编写;第六章由山东建筑工程学院的刁乃仁编写。

本书在编写过程中曾经得到天津大学、同济大学、西安建筑科技大学等校教师的大力支持,在此表示感谢!

由于时间紧、能力所限,书中不妥之处,请批评指正。

目 录

第一章 建筑制图及识图	1
第一节 概论	1
第二节 建筑制图	9
第三节 建筑识图	22
第二章 民用建筑设计	34
第一节 概论	34
第二节 建筑平面设计	43
第三节 建筑剖面设计	82
第四节 建筑的体形和立面设计	95
第三章 民用建筑构造	121
第一节 概论	121
第二节 地基与基础	122
第三节 墙体	127
第四节 楼、地层	140
第五节 楼梯	152
第六节 屋顶	161
第七节 门和窗	176
第八节 变形缝	189
第四章 工业建筑设计和构造	196
第一节 概论	196
第二节 单层厂房设计	198
第三节 单层厂房构造	208
第五章 建筑材料	219
第一节 概论	219
第二节 建筑基本材料	219
第三节 建筑结构材料	228
第四节 建筑功能材料	243
第六章 建筑设备	254
第一节 概述	254
第二节 建筑给排水	257
第三节 建筑供暖	271
第四节 建筑空调	284
第五节 建筑通风	294
第七章 建筑节能技术与设计	303
第一节 我国建筑节能的基本概况	303

第一章 建筑制图及识图

第一节 概 论

在工程图纸中，用于描述建筑物的艺术造型、外表形状、内部布置、结构构造的图纸，我们称为建筑制图。

一、建筑制图的作用及内容

建筑制图主要用于表达建筑工程设计，是施工建造的重要依据。通过对建筑制图的了解，培养学生的空间想象力，绘图及识图的能力。

图 1-1 所示别墅的建筑图为图 1-28、图 1-29。图 1-28 显示了别墅的各层平面及屋顶平面，图 1-29 显示了别墅的各立面和剖面图的情况，依此我们可以看到房屋的长度、宽度、高度、房间的布置及尺寸、楼层的高度、门窗位置等主要施工依据，但要建造这座建筑还远远不够，还需要了解以下内容：



图 1-1 某别墅俯视图

(1) 建筑要求：建筑各部分构配件（门、窗、屋面、地面、内外墙面、栏杆等）的具体做法，相互的联结关系，材料的详细情况等。

(2) 建筑环境情况：建筑的位置、朝向、地形、道路、基地标高等。

(3) 结构情况：地基的处理方法，基础、楼板、楼梯、梁等构件的构造方法等。

(4) 设备情况：室内给排水、电气、暖通、信息通信设备等的布置、安装情况等。

我们通常将这些表示建筑及其构配件的位置、构造及其做法的图称为图样。将图样绘制在绘图纸上，加上图标以指导施工的图，我们称为图纸。一套建筑图纸一般由建筑施工图、结构施工图、给排水施工图、暖通施工图、电气施工图等组成。

二、建筑制图的投影方法

在建筑制图中，我们通常应用画法几何中正投影的方法和规律、运用图形表达的方法将建筑物简化、抽象成最基本的几何形体，或基本几何形体的组合体，称为投影制图法。

如果在一个平面上绘制一个空间物体的图形，通常设一个投影面 V ，用正投影的方法，从物体上各顶点向投影面 V 引垂直投射射线，与投影面相交得到物体在投影面上的图形，这种图形称为投影。

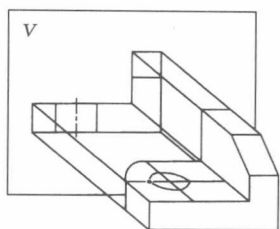


图 1-2 投影和视图

(一) 视图

在建筑制图中，通常假设观看者在投影面 V 前方的无限远处，正对投影面观看物体所得的结果。通过物体上各顶点的互相平行且垂直投影面的视线，与投影面交得的图形，称为视图（图 1-2）。

任何一个物体在空间中通常是三维的，采用一个投影无法反映空间物体的形状、大小，因此在画法几何中，通常设三个互相垂直的投影面 H 、 V 和 W ，以求得物体在三个投影面上的投影，分别称为水平投影、正面投影和侧面投影。将这三个投影面展平在 V 面所在的平面上，得到三面投影图，以此表达物体（图 1-3）。为了更全面地反映物体，通常可在三面视图的基础上增添三个投影，称六面视图（即平面图、底平面图、左侧面图、右侧面图、正立面图、背立面图）。

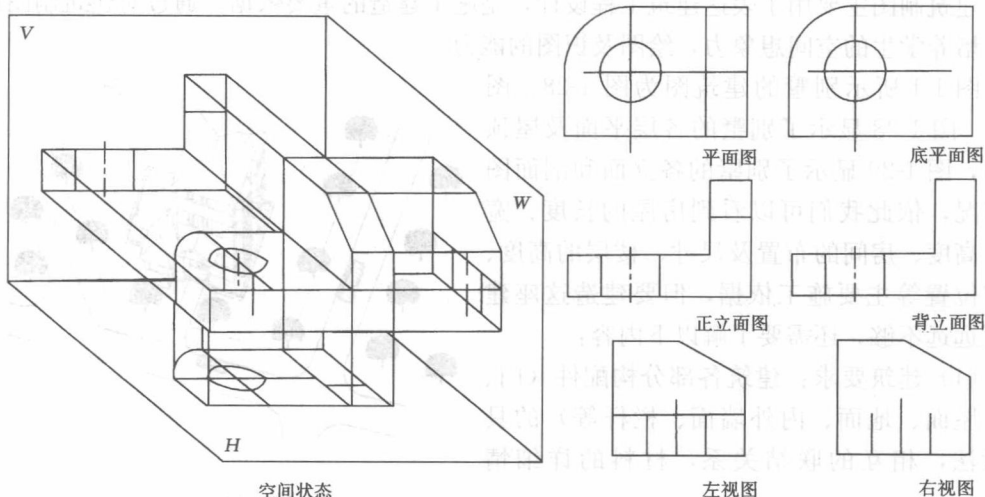


图 1-3 三面视图

在建筑制图中，通常将水平投影、正面投影和侧面投影的视图，称为平面图、立面图。要完整表达建筑物的外貌，仅用这三个投影是不够的，通常还需要背面投影和另一侧面投影。平面图的称谓可用楼层或标高命名，如 X 层平面、 XX 标高平面；立面图的称谓可用主次、方位或轴线命名，如正（背）立面、东（南、西、北……）立面、③-⑩立面。通常在各视图下部标示各视图图名。

图 1-4 为某传达室的视图，包括平面图、四个立面、屋顶平面，以此六个视图基本上能反映出该建筑物形体关系。当然，为全面反映建筑物的特征，仅这六个视图是不够的，还需增加其他视图，具体内容见本章第三节。

有时，在建筑制图中运用基本视图无法表达清楚建筑物情况，也可采用特殊视图，如建筑展开图、斜视图、局部视图、旋转视图、镜像视图（因后四种视图在实际工程中应用较少，在这里就不加阐述了）。图 1-5 所示建筑东南立面为一斜视图，西立面为一局部视图，为清晰表达环形建筑物或不规则建筑物立面，可加绘建筑展开图。

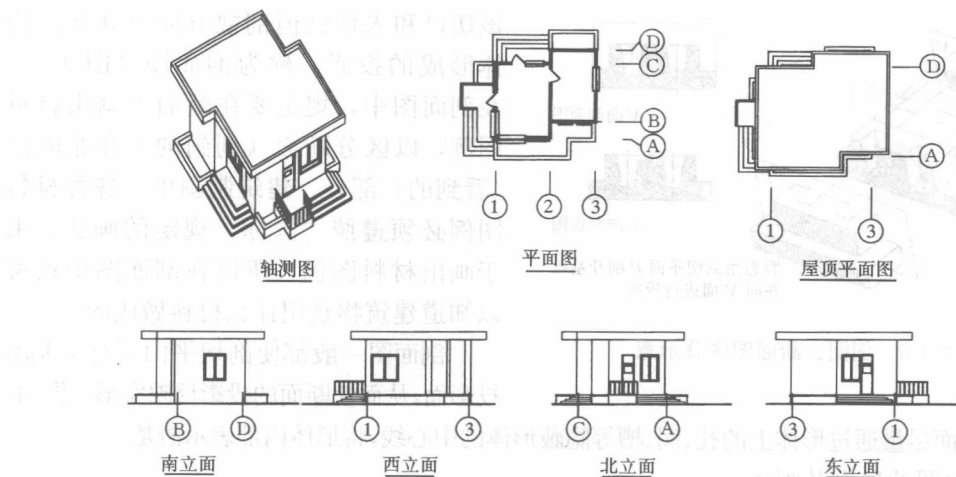


图 1-4 某传达室视图

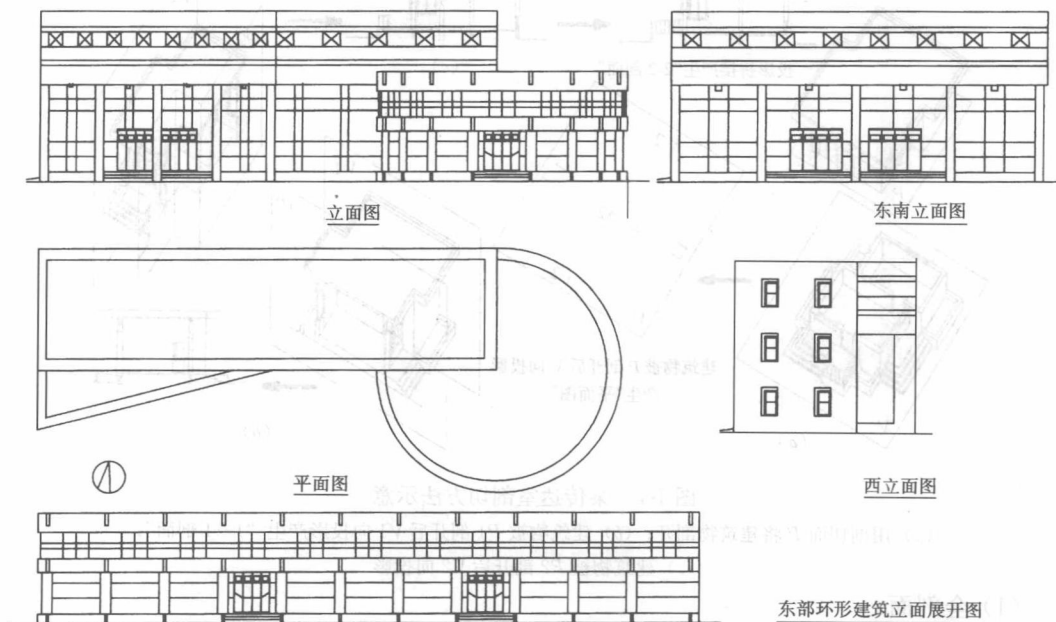


图 1-5 建筑特殊视图

(二) 剖视图的表达

在绘制形体的投影时,形体上不可见的轮廓线在投影图上通常需用虚线表示。但对于内形复杂的物体,就很难客观地将物体内部形态描述清楚。以建筑为例,内部有墙体、走廊、楼梯、门窗、楼板、基础等,如果均用虚线来表示这些看不见的部分,必然形成图面虚实线交错,产生混乱和偏差。因此,通常假想将形体剖开,显露出其内部构造,使形体看不见的部分变成了看得见的部分,然后绘出这些内部构造的投影图,这样形成的图样称为剖面图。

形体剖开之后,即产生一个切口,该切口投影形成的图形,称为断面图(图 1-6)。

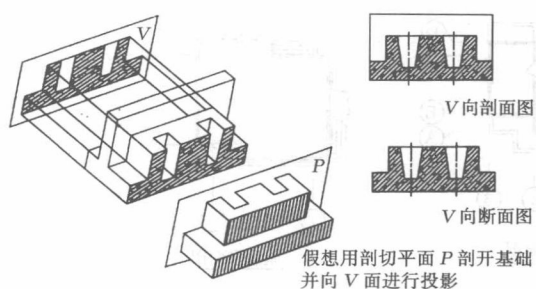


图 1-6 剖面、断面图区分示意

该切口和未切到但剖视方向可观察到物体形成的投影，称为剖面图（图 1-6）。在剖面图中，规定要在断面上画出材料图例，以区分断面（剖到的）和非断面（看到的）部分。建筑制图中，各种材料图例必须遵照“国标”规定的画法。由于画出材料图例，所以在剖面图中还可以知道建筑物是用什么材料做成的。

剖面图一般都使剖切平面平行于基本投影面，从而使断面的投影反映实形。同时，

要使剖切平面尽量通过形体上的孔、洞、槽等隐蔽形体的中心线，将形体内部表示清楚。

1. 剖面图的种类及画法

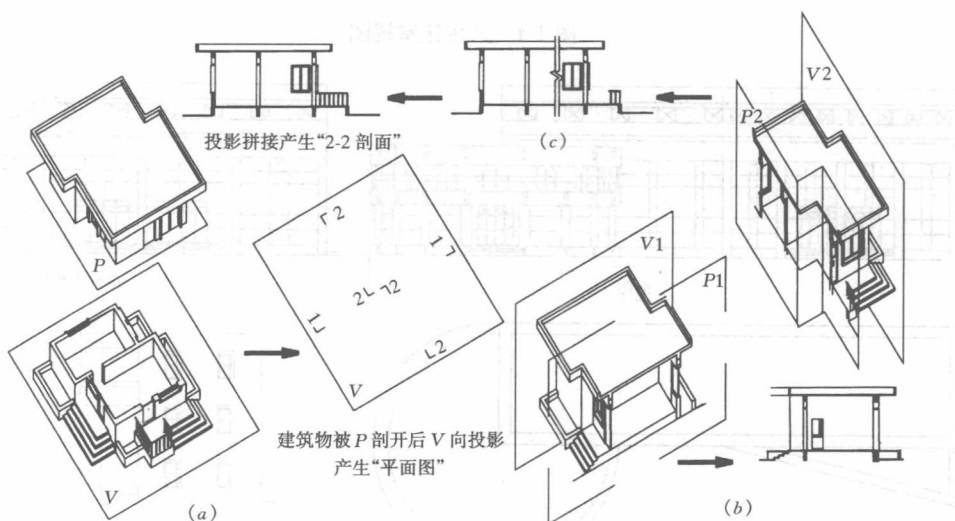


图 1-7 某传达室剖切方法示意

(a) 用剖切面 P 将建筑物剖开；(b) 建筑物被 P_1 剖开后 V_1 向投影产生“1—1 剖面”；

(c) 建筑物被 P_2 剖开后 V_2 向投影

(1) 全剖面

假想采用一个剖切平面将形体全部剖开产生的剖面图称为全剖面。如图 1-7 所示的房屋，为了表示它的内部布置，假想用一水平的剖切平面，通过门、窗洞将整幢房屋剖开（图 1-7a），绘出其整体的剖面图，形成房屋建筑图中的平面图；为表达房屋的结构布局，即梁、板、柱的相互关系，假想用一垂直的剖切平面，通过门、窗洞将整幢房屋剖开（图 1-7b），绘出剖面图，即房屋的剖面。

(2) 阶梯剖面

为更清楚地反映形体的内部关系，也可将剖切平面转折成两个互相平行的平面，从形体需要表达的地方剖开，绘出剖面图的剖面称为阶梯剖面。如图 1-7 所示的房屋，如果只采用全剖面的形式剖切，无法反映房屋隔墙的情况，因此可采用阶梯剖切（或称转折剖切）的方式（图 1-7c）剖切，就全面反映出该房屋各房间的结构布置情况。阶梯剖面是由

两平行剖切面在转折处拼合而成的，在剖面图上规定不划分界线（图 1-7c）。

（3）局部剖面

当建筑形体的外形比较复杂，完全剖开后就无法表示清楚它的外形时，可以保留原投影图的大部分，而只将局部地方画成剖面图，称为局部剖面。如图 1-8 为坡屋顶构造示意图，为清晰、明了、直观表达其各层构造，采用局部剖面图的形式表达。

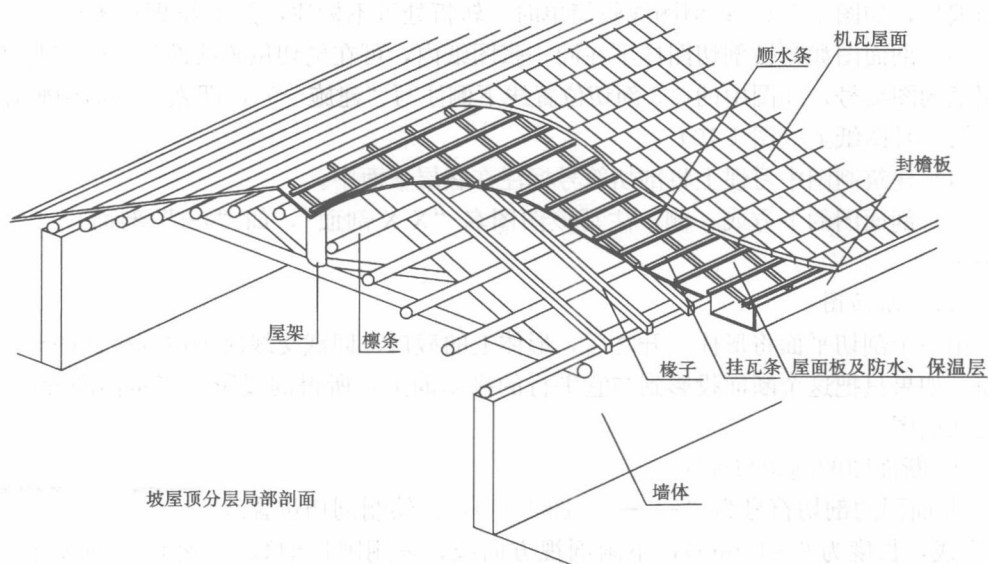


图 1-8 坡屋顶构造示意

（4）半剖面

当建筑形体是左右对称或前后对称，而外形又比较复杂时，可以画出由半个外形正投影图和半个剖面图拼成的图形，以同时表示形体的外形和内部构造。这种剖面称为半剖面。例如图 1-9 所示的锥壳基础，因柱杯为正方形，正面投影与侧面投影相同，采用半正（或侧）面投影与半相应的剖面图的方式绘制。在半剖面图中，剖面图和投影图之间，规定用形体的对称中心线（细点画线）为分界线。当对称中心线是垂直时，半剖面画在投影图的右半边；当对称中心线是水平时，半剖面可以画在投影图的下半边。

2. 剖面图的标注

为方便读图，通常需用剖切符号将所绘剖面图的剖切位置和剖视方向及剖切编号在投影图上表示出来，以免产生混乱。对剖面图的标注方法有如下规定：

（1）剖切符号：“┌┐”，长粗线为剖切位置线（长度为 6~10mm），短粗线为剖视方向线（长度为 4~6mm），投影方向即剖视方向，如剖视线画在剖切位置线的左面表示向左边投影。

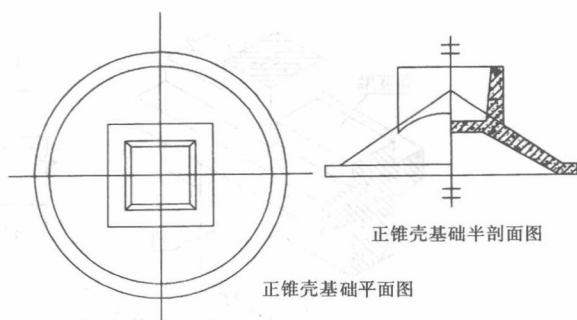


图 1-9 锥壳基础半剖面

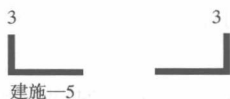


图 1-10 剖切符号示意

剖切符号不宜与图面上的图线相接触，如图 1-7 (a) 之平面图所示。

(2) 剖切符号的编号，采用阿拉伯数字顺序编排（即由左至右，由下至上），注写在剖视方向线的端部。如剖切位置线必须转折时，如与其他图线发生混淆，应在转角的外侧加注于该符号相同的编号，如图 1-7 (c)；但图线较简单时，转折处可不标注，图 1-7c 即可不标。

(3) 剖面图如与被剖切图样不在同一张图纸内，可在剖切位置线的另一侧注明其所在的图纸的图纸号，如图中的 3-3 剖切位置线下侧注写“建施—5”，即表示剖面图画在“建施”第 5 号图纸上（图 1-10）。

(4) 建筑制图中习惯上将剖切符号标注在底层平面中。

(5) 剖面图的下方或一侧，注写该图图名“X-X 剖面”，如“1-1”剖面、“2-2”剖面……。

(三) 断面图

用一个剖切平面将形体剖开之后，形体上的截面，即截交线所围成的平面图形，称为断面。如果只把这个断面投影到与它平行的投影面上，所得的投影，表示出断面的实形，称为断面图。

1. 断面图的剖切与标注

断面图的剖切符号为“— —”（图 1-11），只绘制剖切位置线（粗实线，长度为 6~10mm），不画剖视方向线，采用阿拉伯数字顺序编排（即由左至右，由下至上）。编号的注写位置表达剖视方向，编号相对于剖切线的位置即投影方向（如写在剖切位置线下侧，则表示向下投影；注写在左侧，表示向左投影）。与剖面图不同的是，断面图中的剖切平面不得转折。

2. 断面图的种类及画法

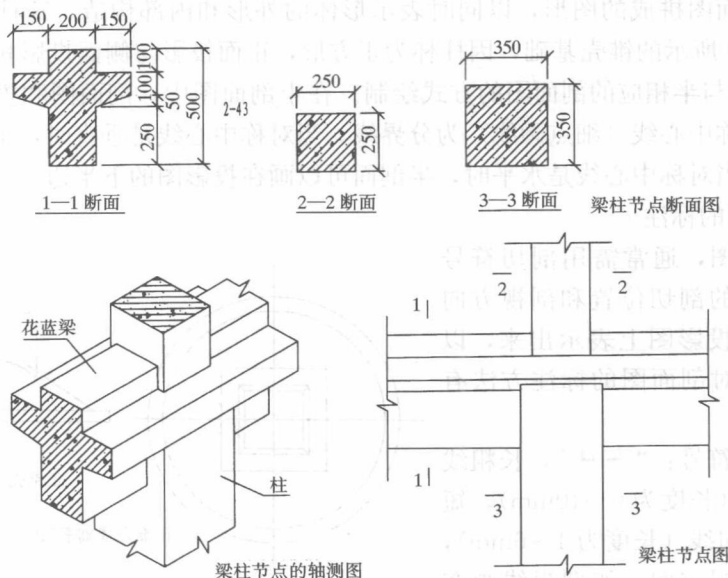


图 1-12 钢筋混凝土梁、柱节点

(1) 移出断面图

画在原来视图以外的断面图，称为移出断面图。

如图 1-12 是钢筋混凝土梁、柱节点的正立面图和断面图。绘制节点，仅取楼房中需重点表达的位置，其余位置可用折断符号截断，因此，本图中将柱上、下用折断符号截断、花篮梁左、右用折断符号截断。花篮梁的断面形状和尺寸，由移出断面图“1-1”表示。楼面上方柱的断面形状为正方形，由移出断面图“2-2”表示，尺寸为 250×250 ；楼面下方柱的断面形状也是正方形，由移出断面图“3-3”表示，尺寸为 350×350 。由断面图中材料图例看出柱、梁的材料为钢筋混凝土。

当移出断面图是对称的，它的位置又紧靠原来视图而并无其他视图隔开，即断面图的对称轴线为剖切平面迹线的延长线时，也可省略剖切符号和编号，如图 1-13 所示。

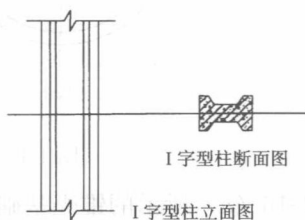


图 1-13 移出断面图示意

(2) 重合断面图

重叠画在视图之内的断面图称为重合断面图。

如图 1-14 (a) 为一平放角钢，假想把切得的断面图形，绕铅直线从左向右旋转后，重合在视图内而成。为了表达明显，重合断面图轮廓线用细实线画出，原来视图中的轮廓线与重合断面图的图形重合时，视图中的轮廓线仍应完整画出，不应间断，角钢的断面部分画上钢材的图例。重合断面通常可省略任何标注。

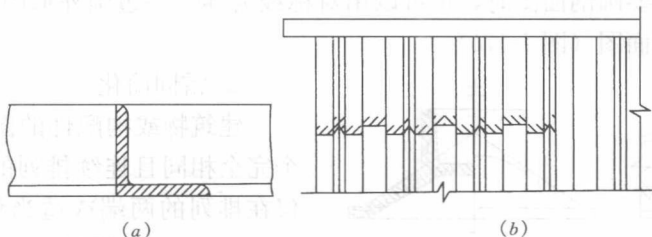


图 1-14 重合断面图表示

图 1-14 (b) 用重合断面图表示墙壁立面上部分装饰花纹的凹凸起伏情况，作为对比图中右边小部分未画出断面。

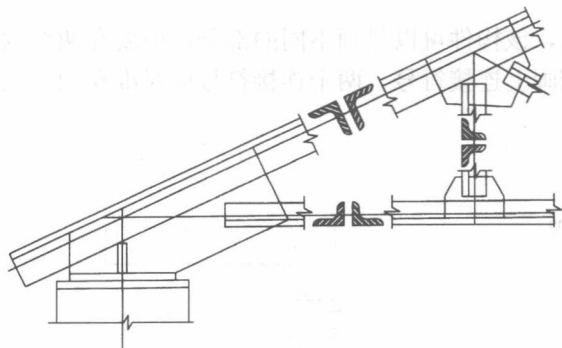


图 1-15 钢屋架中断断面图

(3) 中断断面图

画长构件时，常把视图断开，并把断面图画在中间断开处，称为中断断面图。

图 1-15 为一钢屋架图，用各杆件的中断断面图表达了两根角钢的组合情况。

中断断面图直接画在视图内的中断位置处，因此也省略剖切符号等任何标注。

(四) 简化画法

为了节省绘图时间，或由于绘图位置不够，建筑制图国家标准允许在必要时可以采用简化画法：

1. 对称简化

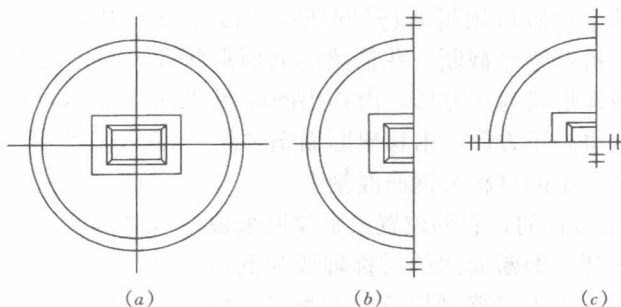


图 1-16 锥壳基础平面对称简化示意

如图 1-16 (a) 所示的锥壳基础平面图，因为它左右对称，可以只画左半部，在对称轴线的两端加上对称符号（图 1-16b）。又由于圆锥壳基础的平面图不仅左右对称，而且上下对称，因此还可以进一步简化，只画出其 1/4，但同时要增加一条水平的对称线 and 对称符号（图 1-16c）。

对称的图形画一半时，可以稍稍超出对称线之外，然后加上用细实线画出的折断线和波浪线，如图 1-17 (a) 的木屋架图。值得注意的是此时不得加对称符号。

对称的构件需要画剖面图时，也可以用对称线为界，一边画外形图，一边画剖面图。如前面提到的半剖面图（图 1-17b）。

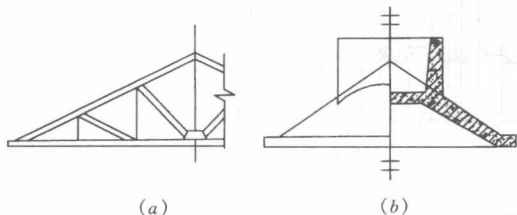


图 1-17 部分绘制示意

2. 雷同简化

建筑物或构配件的图形，如图上有多个完全相同且连续排列的构造要素，可以仅在排列的两端或适当位置画出其中一、两个要素的完整形状，然后画出其余要素的中心线或中心线交点，以确定它们的位置即可。如图 1-18 (a) 中擦泥板和图 1-18 (b) 混凝土地砖绘制。

3. 类似简化

一个构件如果与另一构件仅部分不相同，该构件可以只画不同的部分，但要在两个构件的相同部分与不同部分的分界线上，分别画上连接符号。两个连接符号应对准在同一线上（图 1-19）。

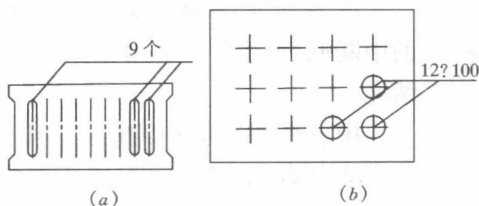


图 1-18 雷同简化

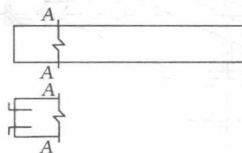


图 1-19 类似简化

4. 长件短画

较长的等断面的构件,或构件上有一段较长的等断面,可以假想将该构件折断其中间一部分,然后在断开处两侧加上折断线,如图 1-20 所示的屋架支撑简化。

三、视图选择

确定选择视图的数量以准确表达一个物体的方法,称为视图选择。选择视图时,要求能够用较少量的视图来完整和清晰地把物体表达出来。视图的选择与物体的形状有关及物体与投影面的相对位置有关。

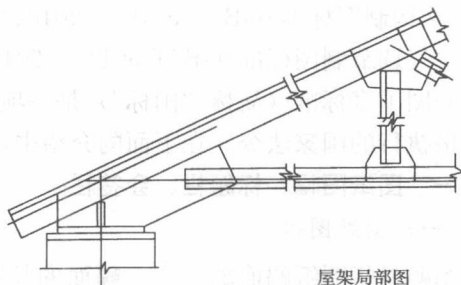


图 1-20 长件短画

(一) 物体安放位置——物体对水平投影面的相对位置选择

(1) 物体绘制与物体通常所处的位置应一致。例如一座房屋总是屋顶向上的(图 1-4),台阶总是踏步面向上的,构配件则应尽可能按照安装后的位置安放,不要形状反常,增加识读困难。

(2) 设备、构件绘制应按生产工艺及安装要求放置的物体。例如预应力混凝土桩、梁、柱等,在浇制时都是水平安置的。

(3) 物体绘制应力求在水平方向平稳。例如锥体,应使底面呈水平位置安放。

(4) 物体主要的特征平面平行于基本投影面,尽可能用有限的视图表达明确物体,合理地使用图幅。

(二) 正立面图的选择——物体对各竖直的基本投影面的相对位置选择

(1) 反映物体的主要面,如房屋的正面、主要出入口所在的面(图 1-4)。

(2) 反映出物体的形状特征,如图 1-3 所示,正立面图反映出物体的主要形状为“J”形。

(3) 反映出物体较多的组成部分,尽量能反映物体,图中的虚线尽量较少出现(图 1-5)。

(4) 照顾到其他视图的选择,特殊形状应选特殊视图表达。

(5) 合理使用图纸。

(三) 视图数量选择——除了平面图和正立面图以外的其他视图选择

(1) 根据组合体的各个基本几何体所需的视图,得出最后所需视图。

(2) 尽量避免选用底面图。

(3) 习惯上能肯定形状的物体均可以减少视图。

如要绘制一座建筑物,通常需绘制平面图(若为多层,原则上应各层均绘制,也可将相同楼层汇总表示)、立面图(过于简单的,可仅绘正立面和一个侧立面;形状复杂的可用特殊视图的方法表示)、剖面图(表现建筑物内部情况,表达方法见本节后部)这几个基本视图,除此,方案图还需绘透视图或轴测图(用直观的方法表达物体的空间状态,在这里就不加表述了,详细内容请查阅相关教材);施工图还需绘节点详图、楼梯图等。

第二节 建筑制图

房屋建筑制图是房屋建筑工程设计的重要技术资料,是施工建造的依据。为便于规

划、建筑、结构、给排水、电气、暖通等专业的配合和技术交流，提高制图效率。住房和城乡建设部等国家有关部门于 2010 年重新修订颁布了《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010、《总图制图标准》GB/T 50103—2010、《建筑制图标准》GB/T 50104—2010、《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2010、《给排水制图标准》GB/T 50114—2010、《采暖通风与空气调节制图标准》GB/T 50114—2010 以及相应“条文说明”。

制图国家标准（简称“国标”）是一项所有工程人员在设计、施工、管理中必须遵守和严格执行的国家法令。在下面的介绍中，所有的规定都出自《房屋建筑制图统一标准》。

一、图纸图幅、标题栏、会签栏

(一) 图纸图幅

图幅是指图纸幅面的大小。幅面的长宽之比为 $\sqrt{2} : 1$ ，幅面及图框尺寸见表 1-1。在图纸选择中，一般尽量选标准幅面，但如图面不足，选上一号图纸又很不经济时，通常可将该号图纸的长边加长至长边的 1/2、1/3、1/4，但短边不得加长。同种专业图纸，一般不宜多于两种幅面，尽量选一种幅面及其加长系列。一般我们将以短边作垂直边的称为横式（图 1-21），以长边作垂直边的称为立式（图 1-22）。

幅面及图框尺寸 (mm) 表 1-1

尺寸代号	幅 面 代 号				
	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

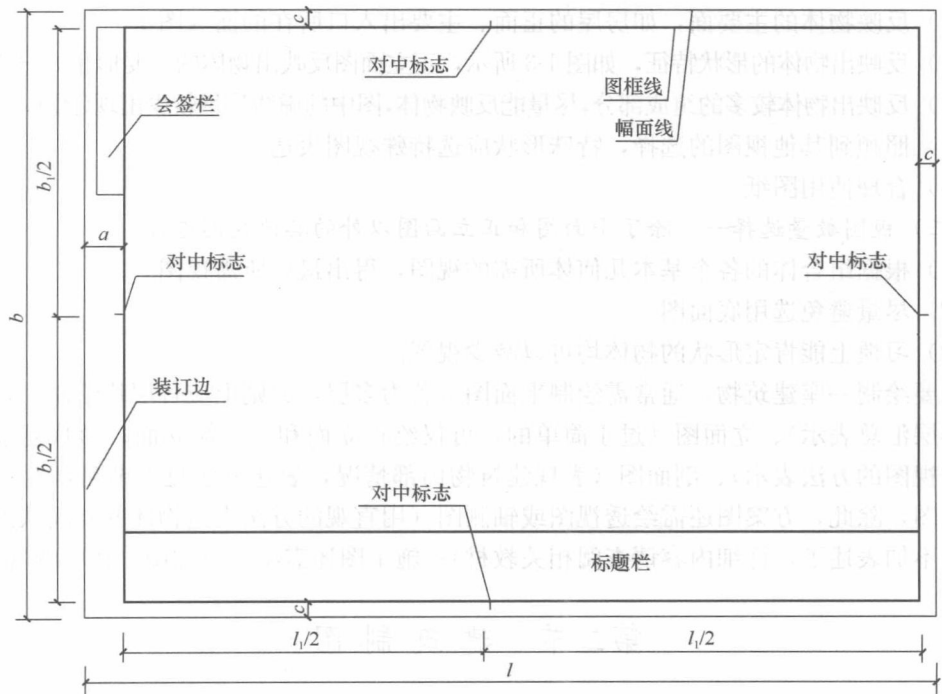


图 1-21 图纸图幅 (横式)