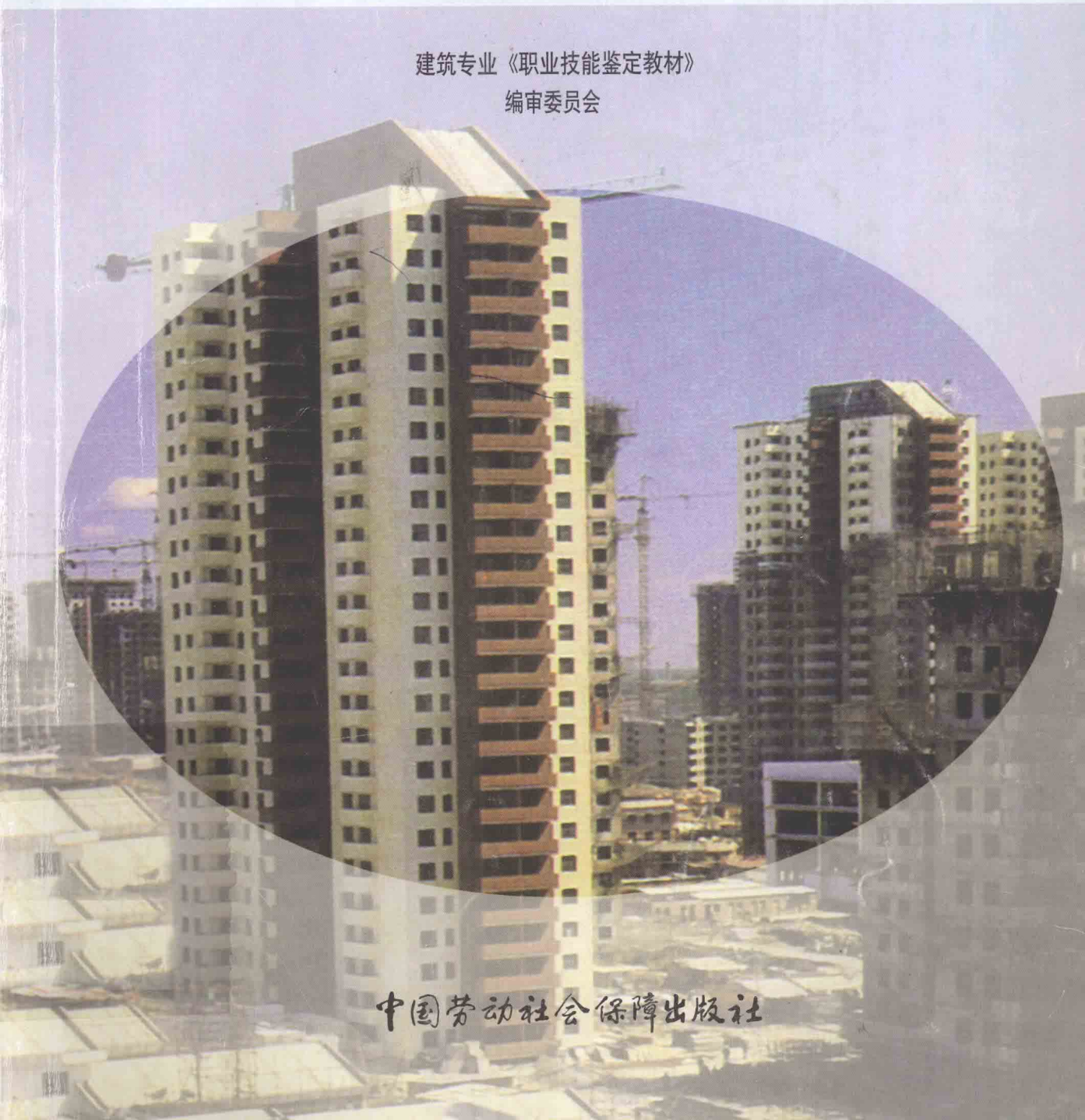


职业技能鉴定教材

钢 筋 工

(中 级)

建筑专业《职业技能鉴定教材》
编审委员会



中国劳动社会保障出版社

职业技能鉴定教材

钢 筋 工

(中 级)

建筑专业《职业技能鉴定教材》编审委员会

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋工：中级/朱德寿等编著. —北京：中国劳动社会保障出版社，1999
职业技能鉴定教材

ISBN 7-5045-2727-0

I. 钢…

II. 朱…

III. 配筋—技术工人—职业技能鉴定—教材

IV. TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 77083 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出 版 人：唐云岐

*

新华书店经销

北京京安印刷厂印刷 北京助学印刷厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 11 印张 271 千字

1999 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 5 次印刷

印数：3000 册

定价：15.30 元

读者服务部电话：010-64929211

发行部电话：010-64911190

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64911344

建筑专业《职业技能鉴定教材》编审委员会

主 任 唐云岐

副主任 张梦欣 王永田 刘奇兰 苏衍训 陈显才
张同武

委 员 葛 玮 张秉淑 吕红文 卫天石 卢燕生
吕殿美 何仁缘 金光普 张鸣高 梁文潮
高鲁民 章锦湘 钟少云

编 审 人 员

主 编 朱德寿

编 者 朱德寿 陈 炜 胡艳心

审 稿 魏尚义 李敦仪

主 审 魏尚义

内 容 简 介

本书根据《建筑行业职业技能标准——钢筋工》编写，是职业技能考核与培训用书。

本书从知识要求（应知）和技能要求（应会）两个方面介绍了中级钢筋工需掌握和了解的知识和技能，内容涉及识图与制图的基本知识、力学及钢筋混凝土构件的一般理论知识、钢筋的性能和加工、钢筋配料单的编制及钢筋的代换、预应力作业、钢筋工与其他工种的联系、钢筋工的施工组织、钢筋放大样图及钢筋加工工料计算、钢筋的配制与绑扎、预应力混凝土的强拉工艺等；为了方便使用还配套编写了习题部分的内容。习题分为知识要求练习题和技能要求练习题，并附有参考答案。

前 言

培养同现代化建设要求相适应的数以亿计的高素质劳动者，是建立现代企业制度，实现国民经济持续、稳定、快速发展的重要基础。企业之间的竞争，归根结底是技术的竞争，人才的竞争。是否拥有一支力量雄厚的中、高级技术工人队伍是企业实力的重要标志。

当前，建筑企业中、高级技术人才数量不足、专业素质和技能偏低，已经影响了企业技术进步以及产品质量的提高。加快培养一大批具有熟练操作技能的技术工人队伍，是建筑企业进一步发展的当务之急。

为满足职业培训和职业技能鉴定工作需要，劳动和社会保障部教材办公室组织河北、山东、浙江、四川、江西、湖南等省的职业培训和职业技能鉴定管理部门，编写了供建筑行业中级工、高级工培训和鉴定使用的《职业技能鉴定教材》。《教材》涵盖 14 个工种，即：瓦工、木工、抹灰工、装饰工、混凝土工、电梯安装维修工、管道工、架子工、安装起重工、钢筋工、通风工、测量放线工、工程电气设备安装调试工、建筑油漆工。每个工种分别编有中级、高级两个等级的教材，共 28 种。

《职业技能鉴定教材》依据建设部最近颁布的《职业技能标准》编写。在编写指导思想上，突出为考核服务，面向企业生产实际的基本原则。在细化《标准》内容的前提下，以提高实际操作技能为目标，具有浓缩精练、典型实用、易于掌握的特点。

在具体内容编写上，根据《标准》规定，按照知识要求和技能操作要求分别组织内容。知识要求部分着重介绍本工种中级工或高级工应掌握的专业基础知识、原材料知识、工具设备知识、典型工艺知识、管理知识和相关工种知识；技能操作部分阐述工具设备的使用维护方法、生产岗位的操作要求和操作技巧、典型工艺的操作，以及常见故障分析、排除方法。为了检测学习效果，学以致用，组织了具有典型性的知识练习题和技能操作实例。掌握并利用这些练习，可以熟悉职业技能鉴定的基本要求，了解分析问题的思路和方法，提高在实际工作中解决问题的能力技巧，而后一点尤为重要。

《职业技能鉴定教材》以初步具备本工种知识要求和技能操作要求为编写起点，有利于准备参加考核鉴定的人员掌握考核鉴定的范围和内容，适用于各级培训和鉴定机构组织升级考核复习，以及各类人员自学。对于相关专业职业技术学校师生和技术人员有较重要的参考价值。

本书由朱德寿（浙江省建筑工程技校）、陈炜（浙江省建筑工程技校）、胡艳心（浙江省杭州市建筑质量监督站）编写，朱德寿主编。魏尚义（湖南省建筑技工学校）、李敦仪（湖南省建筑技工学校）审稿，魏尚义主审。

编写建筑专业《职业技能鉴定教材》有相当的难度，是一项探索性工作，参与编写的专家为此付出了艰苦的努力。由于时间仓促，缺乏经验，难免存在缺点和不足，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订，逐步完善。

目 录

第一部分 知 识 要 求

第一章 识图与制图的基本知识.....	(1)
第一节 识图的基本知识.....	(1)
第二节 施工图的识读要点.....	(21)
第三节 施工图的识读.....	(25)
第二章 力学及钢筋混凝土构件的一般理论知识.....	(40)
第一节 力学的基础知识.....	(40)
第二节 钢筋混凝土构件受力的一般理论知识.....	(53)
第三章 钢筋的性能和加工.....	(63)
第一节 钢筋的种类和技术性质.....	(63)
第二节 钢筋的冷加工.....	(67)
第三节 钢筋的焊接.....	(70)
第四章 钢筋配料单的编制及钢筋的代换.....	(77)
第一节 编制钢筋配料单的准备.....	(77)
第二节 下料长度计算原则.....	(78)
第三节 编制钢筋配料单的步骤.....	(80)
第四节 钢筋的代换.....	(83)
第五章 预应力作业.....	(85)
第一节 预应力作业的基本知识.....	(85)
第二节 预应力作业操作方法.....	(97)
第六章 钢筋工与其他工种的联系.....	(101)
第一节 钢筋混凝土工程的工艺流程.....	(101)
第二节 支模及拆模对钢筋的影响.....	(101)
第三节 混凝土浇捣质量对钢筋的影响.....	(102)
第四节 混凝土施工缝.....	(102)
第五节 脚手架与垂直运输设备.....	(102)
第七章 钢筋工的施工组织.....	(106)
第一节 钢筋工的班组管理.....	(106)
第二节 钢筋工施工方案的编制.....	(113)

第二部分 技 能 要 求

第八章 钢筋放大样图及钢筋加工工料计算.....	(118)
--------------------------	---------

第一节 钢筋大样图·····	(118)
第二节 钢筋大样图中配筋构造要求·····	(119)
第三节 钢筋加工的工料计算·····	(122)
第九章 钢筋的配制与绑扎·····	(124)
第一节 钢筋的弯曲成形·····	(124)
第二节 钢筋的绑扎与安装·····	(128)
第十章 预应力混凝土的张拉工艺·····	(133)
第一节 先张法张拉工艺·····	(133)
第二节 后张法张拉工艺·····	(135)

第三部分 练 习 题

一、知识要求练习题·····	(140)
(一) 填空题·····	(140)
(二) 选择题·····	(144)
(三) 判断题·····	(149)
(四) 简答题·····	(152)
(五) 计算题·····	(153)
二、知识要求练习题参考答案·····	(155)
(一) 填空题·····	(155)
(二) 选择题·····	(156)
(三) 判断题·····	(156)
(四) 简答题·····	(156)
(五) 计算题·····	(159)
三、技能要求练习题及参考答案·····	(161)

第一部分 知识要求

第一章 识图与制图的基本知识

第一节 识图的基本知识

用摄影或绘画的方法来表现建筑物，其形像与人的视觉相一致。这种图立体感强，直观性好，很容易看懂。但它不能把建筑物的真实形状和尺寸大小准确地表达出来，因此它不能作为指导施工的依据。

建筑工程图一般都是采用正投影原理绘制出来的。这种图虽然直观性差，但它能真实地反映物体的形状和大小，全面完整地表达设计意图，指导施工，如图 1—1 所示。为此我们

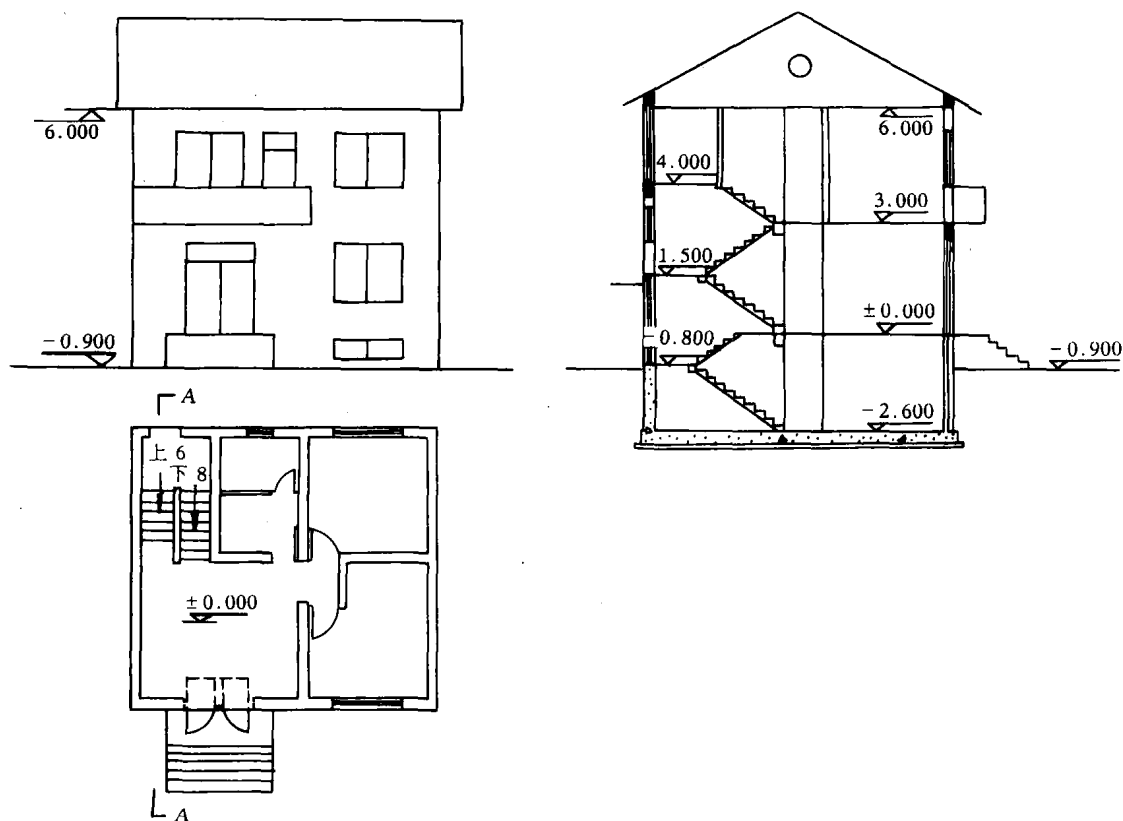


图 1—1

首先介绍正投影的基础知识和作图方法。

一、正投影图

1. 投影原理

在日常生活中，我们常常会看到这样一种现象：光线照射物体，在墙上或地面上就会产生影子。当光源的中心位置变化时，影子的形状、大小也随之变化。从而说明光源、物体和影子间存在着一定的联系。通过对这类现象进行分析总结，首先要抓住投影原理的三个要素：第一，光源发出的光线；第二，被光线照射的物体；第三，承受影子的地面或墙面。

如图 1—2 所示，我们在桌面的正上方放置一个光源，灯光照射桌面，在地上就会投下桌面的影子。灯距离桌面愈近，产生的影子愈大；灯距离桌面愈远，则影子愈接近桌面的大小。假如把灯移至无穷远的高度，可将光线视为互相平行且垂直桌面和地面的平行光线，这时在地面上的影子就和桌面大小完全相等。因此，影子是可以反映物体的大小和外形的。

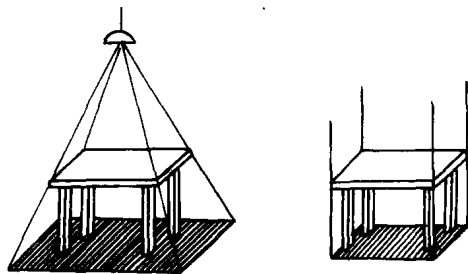


图 1—2

一般我们将光源发出的光线称为“投影线”，将影子所在的平面称为“投影面”，将产生的影子称为“投影图”。我们把投影线互相平行且垂直于投影面所得到的投影图称为“正投影图”。

建筑工程图就是按照正投影的原理绘制出来的。为了让作出的投影能将复杂物体的内外表达清楚，我们假定投射线是可以穿透物体的，如图 1—3、1—4 所示。同时我们还规定，沿投影方向能看见的物体的轮廓线，在投影图中画成实线；沿投影方向看不见的线，但又需要表达出来时，在投影图中画成虚线。如图 1—3 中的物体，上部有一个小缺口，图 1—4 中长方体的下部有一通槽，它们的投影符合以上假定。

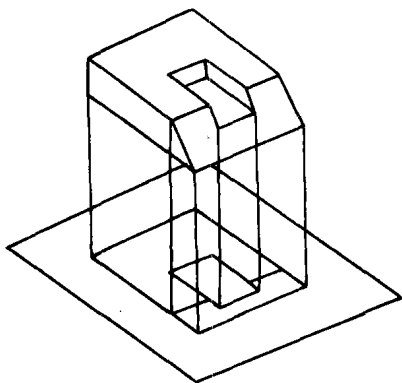


图 1—3

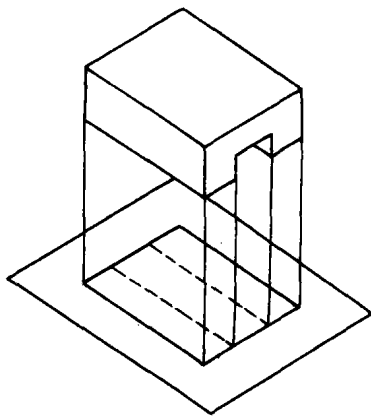


图 1—4

2. 三面正投影图

一个投影图往往不能准确地表示出物体的真实形状和大小。如图 1—5 所示，长方体在某一投影面（H 面）上的投影，只能反映出长方体顶面形状及长度和宽度，不能反映出高度。此外，有一些不同的形体在一个投影面上的投影也可能完全相同，如图 1—6 所示。

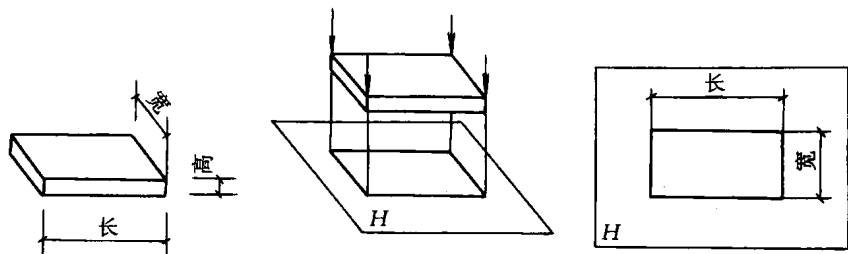


图 1—5

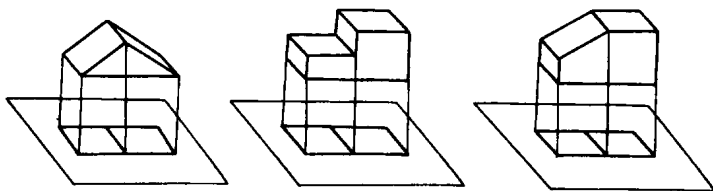


图 1—6

因此，物体的单面投影不能确切反映空间物体的形状和大小。

为了确切地反映空间物体的真实形状和大小，须增设一个与 H 面垂直、与物体的正面平行的投影面（称 V 面），这样我们就得到了长方体的第二个投影，如图 1—7 所示。

有的物体用两个投影面即可反映出其形状和大小，但有的物体用两个投影面还不能完整、准确地反映其真实形状和大小。如图 1—8 所示，两个物体在 H 、 V 面上的两个投影完全相同，因此物体的两面投影还是无法确定物体的空间形状。为此还须再增设一个与 H 、 V 面都垂直，与物体的侧面平行的投影面（ W 面），如图 1—9a 所示。这样同时用三个投影图来确定空间物体的形状和大小。三面投影能从三个不同的方向全面地反映出物体的顶面、正面和侧面的形状和大小。

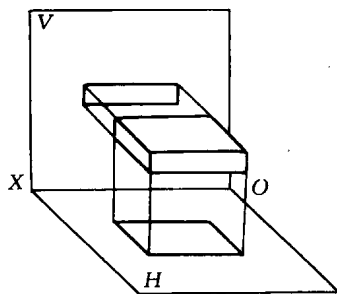


图 1—7

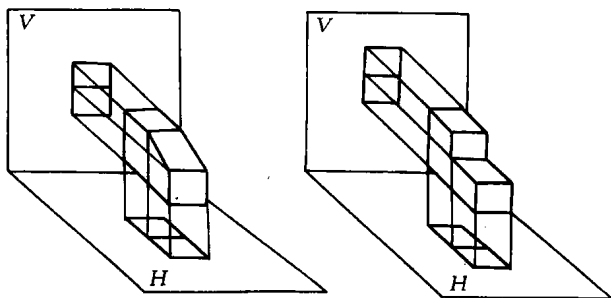


图 1—8

通常我们规定， H 面与 V 面相交的投影轴为 OX 轴，简称 X 轴； H 面与 W 面相交的投影轴为 OY 轴，简称 Y 轴； V 面与 W 面相交的投影轴为 OZ 轴，简称 Z 轴；三轴的交点 O 称为原点。 X 、 Y 、 Z 轴分别表示形体的长、宽、高三个方向的尺度。

为了把空间的三个投影图画在同一个平面上，需将三个互相垂直的投影平面展开为一个平面。展开规定： V 面保持不动， H 面绕 OX 轴向下旋转 90° ， W 面绕 OZ 轴向后旋转 90° ，这样 H 、 W 面就与 V 面在同一平面上。这时 Y 轴分为两条，在 H 面上的，展开后成铅垂

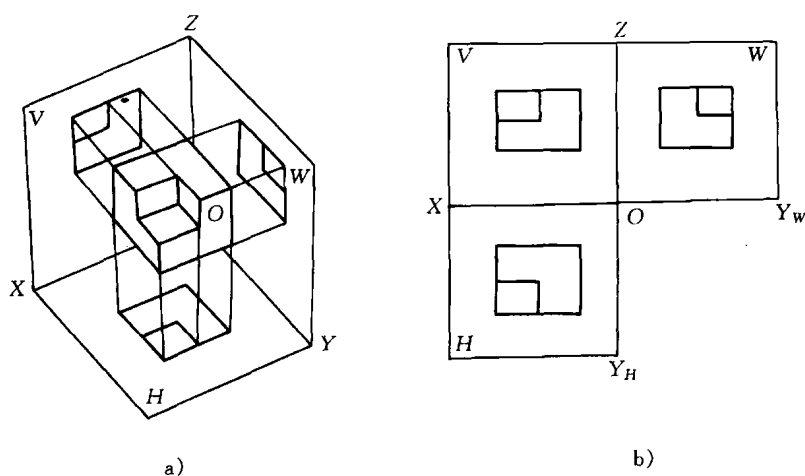


图 1—9

位置，用 Y_H 表示；在 W 面上的，展开后成水平位置，用 Y_W 表示，如图 1—9b 所示。从图中可以看出，平面图在正面图的下方，侧面图在正面图的右方。在实际作图时，可以不画边框线，不注写投影轴，只画出相互垂直的相交线即可。

从图 1—9b 中可以看出三面投影图具有以下投影规律：

(1) H 面反映形体的平面形状、长度、宽度以及形体的前后、左右关系； V 面反映形体的立面形状、长度、高度以及形体的上下、左右关系； W 面反映形体的侧面形状、高度、宽度以及上下、前后关系。

(2) 在三个投影图中存在“三等关系”，即：

H 、 V 面投影都反映形体的长度，在长度方向左右对正，称“长对正”； V 、 W 面都反映形体的高度，在高度方向上下平齐，称“高平齐”； H 、 W 面都反映形体的宽度，在宽度方向一定相等，称“宽相等”。“长对正、高平齐、宽相等”这“三等关系”是绘制和阅读正投影图必须遵循的原则。

三面正投影图的作图方法：

在画投影图时，首先要确定形体的投视方向，使投影图简单明了，避免出现过多的虚线，增加读图难度。现以图 1—10 为例，说明其作图步骤：

(1) 确定物体按图 1—10a 为投视方向。

(2) 先画出相互垂直的十字交叉线，表示投影轴，从十字交叉线的交点引 45° 斜线，如图 1—10b 所示。

(3) 画出能反映物体特征的投影图（如 H 面投影），在 X 、 Y_H 轴上定出物体各部分长、宽的尺寸，就得到了水平投影图。根据“长对正”的原则，由 H 面向 V 面引铅垂线，定出物体的高度，就得到了正面投影图，如图 1—10c 所示。

(4) 根据“三等关系”，由 V 面向 W 面引水平线，由 H 面向右引水平线，与 45° 度斜线相交后再向上引铅垂线，对照实物将相应部分图线加深，就得到了 V 、 W 面投影，如图 1—10d 所示。

在实际制图时，各投影图与轴线间距可任意选择，通常不必画出投影轴，还可将各投影

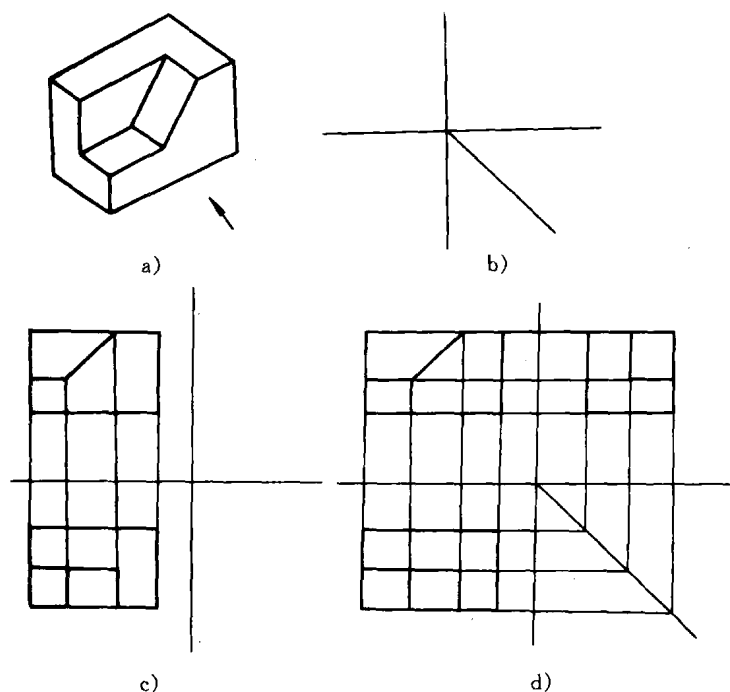


图 1—10

图画在不同的图纸上。

3. 剖面图与断面图

(1) 剖面图与断面图的形成 当物体内部构造比较复杂时，在投影图中就会出现很多虚线或重叠线，难以表达物体的内部情况，增加读图难度。为了清楚地表达物体的内部构造及尺寸，用一假想剖切平面将物体切开，如图 1—11a 所示，移去剖切面的任一部分（视需要而定），然后对余下部分作投影，如图 1—11b 所示，这种投影图就称剖面图。

当剖切平面剖切一物体时，如果只画出剖切平面与物体相交所得到的图形，这种图就称断面图或称截面图，如图 1—11c 所示。

(2) 剖面图与断面图的区别 剖面图与断面图两者根本区别在于：断面图只画出剖切平面与物体相接触的交线部分的断面图形，而剖面图则需画出包括断面图在内的以及投视方向可见的物体的投影图。

(3) 剖面图与断面图的表示与标注 为方便读图，剖面图与断面图的剖切位置与投视方向均应在平面图中表示出来，并加以编号。

1) 剖切线及剖视方向 画剖面图时，剖切位置用一组跨图形的短粗实线（称剖切线）来表示，同时在剖切线两端各画一段与剖切线垂直的短粗实线，表示投视方向，如图 1—12。画断面图时，则省略其表示投视方向的短粗实线，而以编号注写的一侧作为观看方向。例如编号写在左侧，表示向左看；编号写在下方，表示向下看，如图 1—13 所示。当剖切线需要转折时，一般以转折一次为限，但断面图的剖切线不能转折。当被剖切的图面与剖面图不在同一张图纸上时，应在剖切线下注明剖面图所在图纸的图号。如图 1—12 中，在 3—3 剖切线上注有建施 6，即 3—3 剖面图画在建施 6 图纸中。

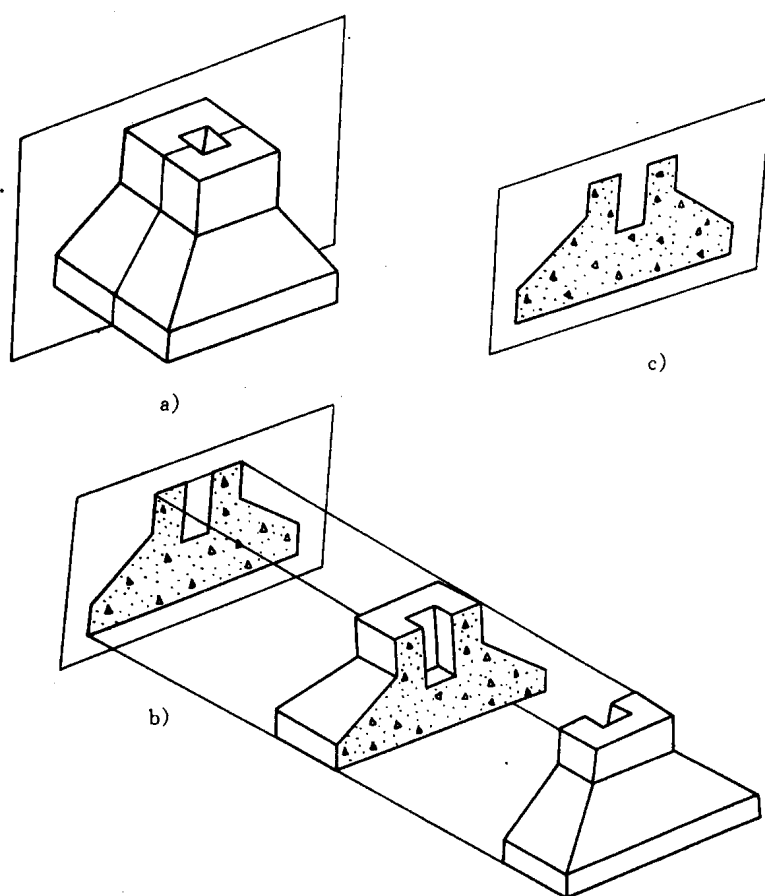


图 1—11

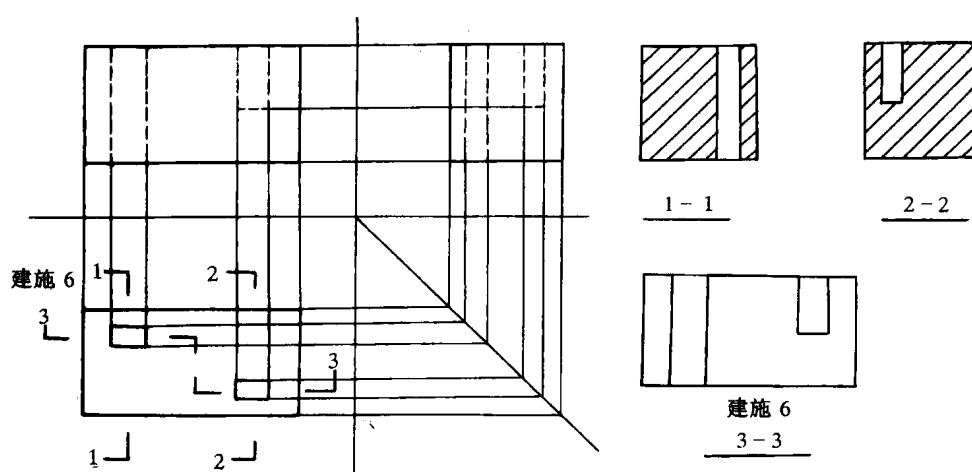


图 1—12

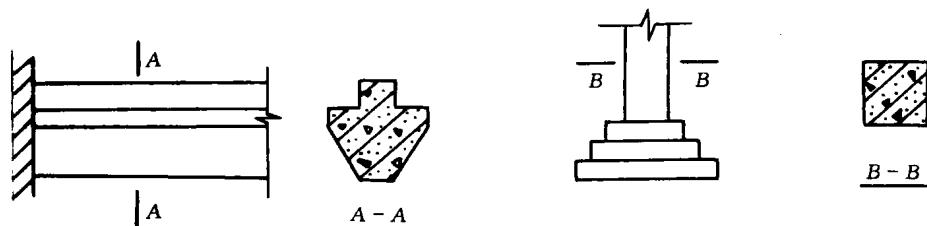


图 1—13

2) 编号 断面图与剖面图一般采用阿拉伯数字来编号，有时也可用字母来表示，如 1—1、2—2 或 A—A、B—B 等，编号注写在剖视方向一侧。

3) 剖面图的图线规定 剖面图中，对剖切平面与物体相交所得交线轮廓线用粗实线来表示；对未剖切到但投视仍可见的轮廓线用中实线来表示，不可见的轮廓线一般不画出。

4) 剖面图中的剖面图例 剖面图中被剖切到的部分（截断面），应画上表示材料的图例。常用材料图例见表 1—1。当不必指明材料图例时，可用 45°等间距的细实线表示。

表 1—1

常用建筑材料图例

图 例	名 称	图 例	名 称
	自然土壤		混凝土
	素土夯实		钢筋混凝土
	粉刷 砂浆土 材料		焦油、矿渣
	砂砾石及碎砖三合土		木 材
	石材，包括岩层及 贴面、铺地等石材		多孔材料
	方整石、条石		玻 璃
	毛 石		纤维材料 或人造板
	普通砖		防水材料 或防潮层

续表

图 例	名 称	图 例	名 称
	空心砖		金 属
	饰面砖、瓷砖或类似材料， 包括面砖、马赛克及各种 铺地砖		水

注：1. 同一格图例中画有两个图例时，左图为立面，右图为剖面。仅有一个图例时均为剖面。

2. 图例中的斜线、矩斜线、交叉线等一律为 45° 角倾斜。

3. 详细说明见国家标准：房屋建筑制图统一标准。

(4) 剖面图的几种表达方式

1) 全剖面图 用一假想剖切平面将物体全部切开所得到的图形，称全剖面图。它一般用于不对称的物体剖面图，如图 1—12 中 1—1、2—2 剖面。

2) 半剖面图 当物体前后、左右对称时，用半剖面图的方法将物体的一半画成剖面图，另一半画成正投影图。这样可同时表示形体的外形和内部构造，这种剖面图称半剖面图。应注意的是，半剖面图与投影图必须以点划线表示其对称轴。此外，半剖面图应画在垂直对称轴的右侧或水平对称轴的下侧，如图 1—14b 所示。

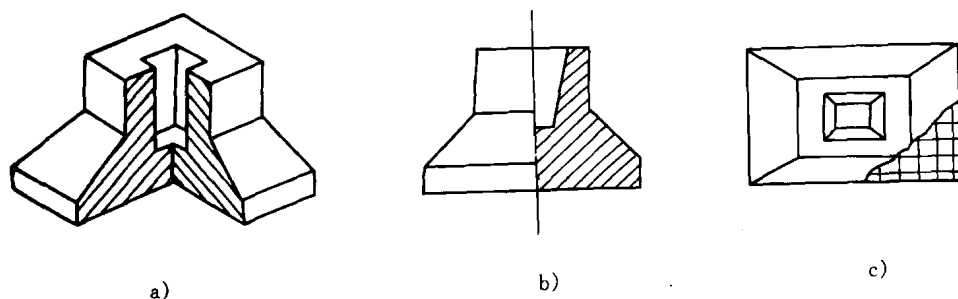


图 1—14

3) 阶梯剖面图 当用一个剖切平面不能将物体需要表达的内部构造表示清楚时，可将剖切平面转折一次，将需要表达的部位剖开，画出剖面图。这种剖面图就叫阶梯剖面图，如图 1—12 中 3—3 剖面。

4) 局部剖面图 当物体内部构造较为复杂，或需表示出内部分层构造时，可用局部剖面图。剖面图的折断处用徒手画波浪线作为分界线，如图 1—14c 所示。

(5) 断面图的几种表达方式

1) 移出断面 把物体的断面图移出画在投影图之外，称移出断面。它适用于断面变化比较多的构件，如钢筋混凝土构件，如图 1—15a 所示。移出断面的断面图一般画在剖切位置附近，以便对照识读，如图 1—15b、c 所示，也可以画在别处。

2) 重合断面图 将断面图直接画在投影图之内的直观断面图，称重合断面图，如图 1—16 所示。由于重合断面直接画在投影图中，为便于区别，将重合断面的轮廓线用粗实线来表示。

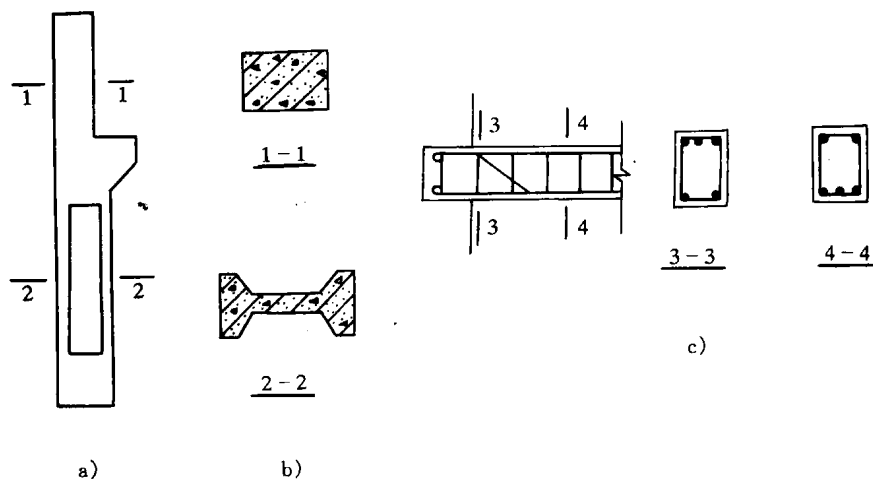


图 1—15

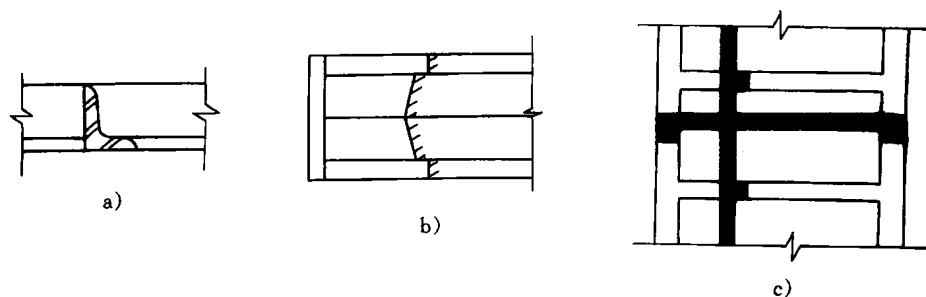


图 1—16

a) 不等肢角钢 b) 屋顶剖面图 c) 现浇楼面断面图

3) 中断断面 将断面图直接画在构件假想的断开处，称为中断断面图。它适用于较长且截面形状不变的构件，断开处投影图要采用折断线表示，如图 1—17a、b 所示。

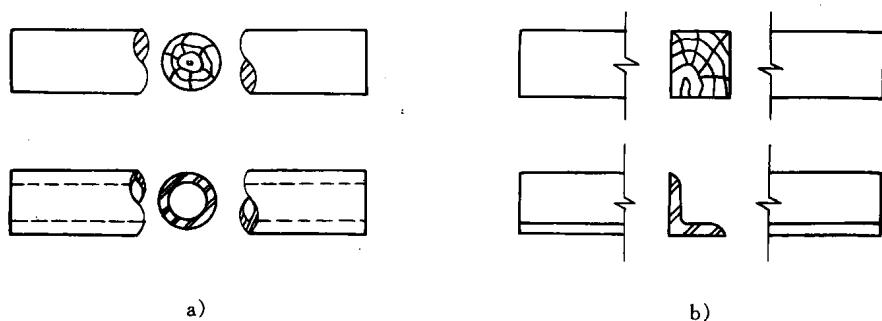


图 1—17

二、图线、尺寸标注、各种标志

建筑施工图是由各种线段、符号、代号、图例等表达、绘制出来的。为了能真正读懂施工图，了解设计意图，搞好施工，首先要掌握这些构成施工图的线段、符号、代号、图例等