



建筑工人中级技术培训教材

建筑识图与制图

山东省建筑工程总公司 编

山东科学技术出版社

建筑工人中级技术培训教材

建筑识图与制图

山东省建筑工程总公司编

山东科学技术出版社

《建筑工人中级技术培训教材》编委会

主 任 韩 栋
顾 问 蔡振东 谭殿章
委 员 (以姓氏笔画为序)
王桂和 石玉平 刘守铸 刘经亚
孙文达 孙云青 李旭东 陈挺生
陈曾镛 罗文彬 张可军 赵 邨
赵俊卓 郭振铎 顾 瑾 崔先刚
窦学金 譙凤海

建筑工人中级技术培训教材

建筑识图与制图

山东省建筑工程总公司 编

*

山东科学技术出版社出版 (济南市玉函路)

山东省新华书店发行 山东新华印刷厂印刷

*

787 × 1092毫米16开本 16印张 200千字

1989年11月第1版 1989年11月第1次印刷

印数: 1—10000

ISBN7—5331—0569—9/TU·38

定价 5.10 元

出版说明

为了贯彻落实国务院《关于加强职工教育工作的决定》，适应建筑安装企业的发展和满足建筑工人中级技术培训的需要，我们根据原城乡建设环境保护部颁发的《建筑安装工人中级技术理论教学计划和教育大纲》和现行的《建筑安装工人技术等级标准》，结合近年来我省建筑施工实践情况，组织编写了这套《建筑工人中级技术培训教材》。

这套教材共有《建筑识图与制图》、《建筑测量》、《建筑力学》、《建筑机械基础》、《建筑电工》等五门基础课程，以及《木工工艺学》、《砖瓦工工艺学》、《抹灰工工艺学》、《钢筋工工艺学》、《混凝土工工艺学》、《起重架子工工艺学》、《油漆油毡工工艺学》、《电气焊工工艺学》、《中小型建筑机械》、《内燃机构造与修理》等十门专业课程。基础课适用于各有关工种。

这套教材力求使学员掌握本工种的施工技术、工艺、方法的基本理论知识，了解本工种有关的新技术、新材料、新工艺及其发展状况，内容丰富，深度适宜，简明扼要，通俗易懂。这套教材已定为山东省建工系统建筑安装企业的工人中级技术统一培训教材，也可作为技工学校、工人自学和工程技术人员的参考用书。

这套教材在编审过程中，承山东建工学院、山东省建筑安装技工学校、济南市建筑管理局、青岛市建筑安装总公司、烟台市建委、泰安市建委、烟台市建筑公司、淄博市建筑公司、潍坊市第一建筑公司、泰安市第一建筑安装公司、山东省工业设备安装公司等单位大力支持和帮助，特此表示感谢。

山东省建筑工程总公司
《建筑工人中级技术培训教材》编委会
一九八九年七月一日

前 言

本书为《建筑工人中级技术培训教材》之一，是土建工人中级技术理论的一门基础课。

本教材除采用现行的国家标准《建筑制图标准》(GBJ1—73)外，还参考了目前正在修订的新的国家标准《建筑工程制图标准》(送审稿)。内容包括制图工具与制图标准、投影原理、建筑图的识读、建筑施工图、结构施工图、设备施工图。为了分章清晰，将总图从建筑施工图中分离出来单独成章，并增加施工总平面图一节。施工总平面图虽然不是建筑物的设计图，教学大纲和历来的制图识图书中也均未涉及，但它却是施工场所必需的，同时也是由施工部门绘制的重要图纸；编者认为，加入这部分内容是切合实际亦十分必要的。全部内容的教学时数为65个学时，在教学过程中可根据实际情况酌情增减。

本书由许申玉、沙丽云同志编写，经周建国同志审阅，并得到谭小青、许泓、远智萍、姜向东同志的大力协助。

编 者

一九八九年四月

目 录

第一章 制图工具与制图标准	1
第一节 制图工具.....	1
第二节 制图标准.....	3
第二章 投影原理	10
第一节 投影概念.....	11
第二节 点、线、面的正投影.....	12
第三节 三面正投影.....	14
第四节 平面体的投影.....	18
第五节 斜面体的投影.....	19
第六节 曲面体的投影.....	23
第三章 建筑图的识读	34
第一节 概述.....	34
第二节 施工图分类.....	35
第三节 比例与标高.....	37
第四节 建筑图例.....	38
第五节 剖面与断面.....	45
第六节 标准图的应用.....	47
第四章 总平面图	50
第一节 总平面布置图和竖向设计图.....	50
第二节 土方工程图和管道综合图.....	57
第三节 绿化布置图和总图内的详图.....	59
第四节 施工总平面图.....	61
第五章 建筑施工图	65
第一节 首页.....	65
第二节 平面图.....	67
第三节 立面图.....	80
第四节 剖面图.....	83
第五节 楼梯详图.....	86
第六节 墙身节点详图.....	90
第七节 门窗详图.....	92
第八节 顶棚详图.....	95
第九节 阳台详图.....	96

第十节 浴厕厨详图.....	101
第十一节 其它建筑详图.....	105
第六章 结构施工图	116
第一节 概述.....	116
第二节 基础图.....	118
第三节 结构平面图.....	121
第四节 钢筋混凝土构件图.....	124
第五节 楼梯图.....	139
第六节 屋架图.....	141
第七节 其它结构图.....	152
第七章 设备施工图	162
第一节 给水施工图.....	162
第二节 排水施工图.....	166
第三节 采暖施工图.....	171
第四节 通风施工图.....	177
第五节 电气施工图.....	180
附录一 建筑标准图索引	191
一、建筑.....	191
二、结构.....	193
三、给排水.....	196
四、采暖.....	197
五、通风.....	198
六、电气.....	199
附录二 施工图实例	201
一、住宅楼实例.....	201
二、车间实例.....	226
三、教学楼实例.....	237

第一章 制图工具与制图标准

第一节 制图工具

要学习制图，必须了解和学会使用制图工具。就象瓦工要善于使用瓦刀与灰铲，木工要善于使用锯、刨、斧、凿一样，只有熟练使用制图工具，才能绘制出符合要求的图纸。常用的制图工具有图板、丁字尺、三角板、圆规、绘图笔、模板等。

一、图板

图板是固定图纸用的。图板的表面是胶合板，粘结在木龙骨上，周围用硬木作框。图板的边框必须平直，才能与丁字尺配合绘出水平线及平行线，如图1—1所示。

图板的大小与所绘图纸的大小配套，常用的有900×700毫米和700×450毫米两种，前者适用于绘制1号图纸，后者适用于绘制2号及2号以下的图纸。

二、丁字尺

丁字尺是绘水平线用的，与三角板配合可绘出垂直线及斜线。建筑图中的线绝大部分是水平线和垂直线。

丁字尺为木制或有机玻璃制，由尺头与尺身组成且互成直角。可转动的丁字尺虽可画斜线，但影响绘图质量，故不宜采用。丁字尺应略长于图板的长边。

使用丁字尺时，应将尺头紧靠在图板的左边框，左手按住尺头上下移动，如图1—2所示，切勿推动尺身而使尺头离开左边框，也不得将丁字尺靠在图板的其它边框上绘线。对丁字尺的前边缘要注意爱护，不得用刀片靠住尺身割纸。使用前要擦净尺底，以免污染图面。画墨线时，要自上而下一条条描绘，漏掉的线要等墨迹干后再补绘，以免未干的墨污染图面。

三、三角板

一副三角板共有两块，每块都有一个直角。等腰三角板的另两个角是45°，不等边

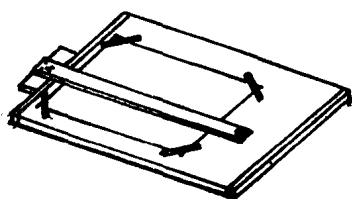


图1—1 图板与丁字尺

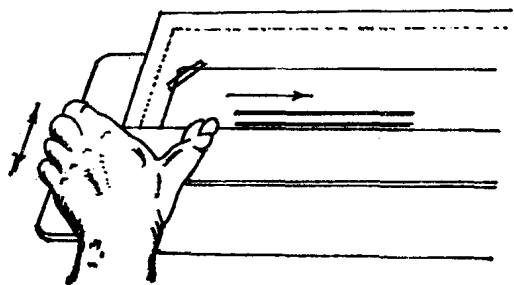


图1—2 移动丁字尺

三角板的另两个角是 30° 和 60° 。三角板的直角必须准确。验证时，可将三角板靠在丁字尺上，正反各画一垂直线，两线重合为合格。 45° 那块三角板的斜边和 60° 那块三角板的直角边相等，其长度代表此三角板的规格。

三角板和丁字尺配合制图时，要注意三角板的垂直边必须在左边，画垂直线时应自下而上地画，如图1—3所示。上墨线时，应自左向右逐条绘制，如发现漏线也应等墨迹干后再补绘。绘图时照明光线要来自左方。

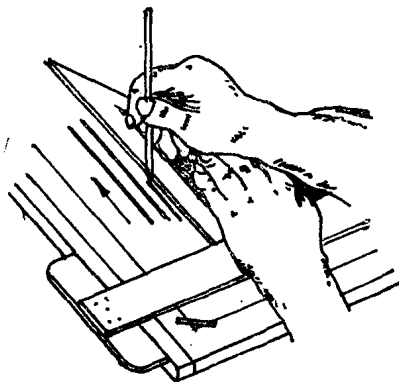


图1—3 丁字尺与三角板配合画竖线

四、比例尺

比例尺又名三棱尺，三个面上共有6种比例。适用于建筑制图的比例尺的6种比例为 $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 。实际上适用的比例范围很广，如 $1:500$ 可用于 $1:5$ 、 $1:50$ 、 $1:5000$ 等，经简单换算，还能用于 $1:25$ 、 $1:250$ 、 $1:2500$ 等。

由于建筑制图常用的比例为 $1:10$ 、 $1:100$ 、 $1:5$ 、 $1:50$ 、 $1:500$ 、 $1:2$ 、 $1:20$ 、 $1:200$ ，故没有比例尺时也可用一般的米尺作简单换算，如采用 $1:50$ 时，每1厘米代表0.5米，二四墙画4.8毫米；若采用 $1:20$ 时，每1毫米代表2厘米，120毫米挑砖画6毫米。

五、圆规和分规

圆规是用来画圆或圆弧的。圆规的一条腿是钢针，可调节高低，使针尖对准圆心，另一条腿装铅笔芯或墨水笔尖，可调节角度，使笔尖垂直纸面。使用圆规时，圆心不能刺得太大，手的着力点要偏重于针尖上，使另一条腿转动自如。画墨线圆时，开始笔尖不易出墨，但不得使笔尖倾斜，否则容易使针尖移位。为求画出的圆光滑流利，圆的起点应从身边开始，按顺时针方向转动。

分规与圆规构造相似，但两条腿都是钢针，用来量测线段或画相等距离，在识图时用分规量取距离后放到比例尺上读出数字，但建筑图的比例简单，主要依靠图上标注的尺寸来定距离。

六、直线笔和绘图笔

直线笔又名鸭嘴笔，笔尖为两个钢片，用以贮存墨水，用螺丝可调节钢片间的距离，以控制墨线的粗细。但是直线笔内贮水不多，且容易干，每次上墨水前要拧开钢片，擦去残墨，重新调整时线条粗细不易一致，故目前仅应用于圆规上。

绘图笔是专门绘制墨线的，它和自来水笔一样，笔管中有橡皮管吸贮墨水，笔尖是一根钢管中装着一根带圆柱形重锤的细钢针；钢针比钢管略长一些，画线时钢针和纸面接触而推入，提笔时钢针因锤的自重而下落，带动墨水下注，源源不断地画出线来。当出水不利时，将笔杆上下甩动，听到重锤在管内撞击之声，表明钢管通畅，即可出水继续使用。

绘图笔绘出墨线的粗细由钢管的内径决定，规格为 $0.1\sim 1$ 毫米，可根据图线粗细选用不同的绘图笔。

由于建筑图绝大部分由直线组成，故使用绘图笔最为方便，吸一次墨水可连续使

用，效率高，且不易污染图面。使用时笔杆略向右倾，以使钢管边缘与纸面接触多些，绘出的线条边缘比较光滑。

绘图笔长时间不用时要拧下钢管，抽出钢针，用清水洗净。

七、模板

模板是一块刻着各种规格形状的孔洞的有机玻璃板，如图 1—4 所示。用铅笔或绘图笔配合，可在建筑图中绘制轴线定位圆、索引圆、标高三角形及各种半圆、矩形等。

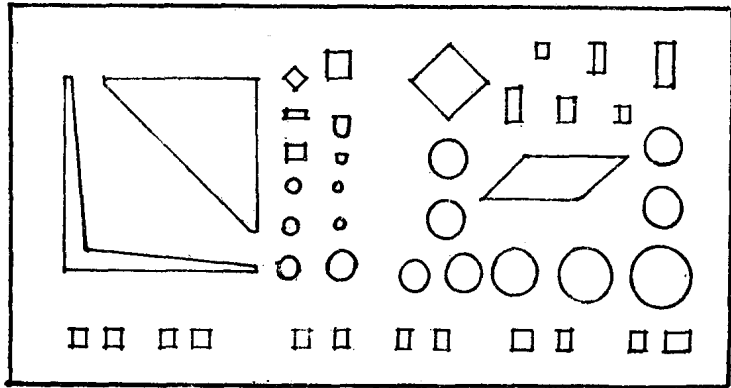


图 1—4 建筑模板

八、铅笔

绘图铅笔应选用硬度合适的品种，一般用 2H、H 和 HB，加深图纸时用 B、2B。在透明描图纸上绘图时，笔芯要偏硬一些。

绘长线条时，铅笔要边画边转动，使线条粗细一致。笔尖前后方向要垂直于纸面，与尺边距离保持一致。

九、辅助工具

当墨线画错时，可用刀片轻轻刮去，再用橡皮擦净，使纸面恢复坚实。也可用药棉蘸改正液抹去，再重画。这些用具以及削笔刀、扫屑排笔、固定图纸的胶带或三角图钉，都是必要的辅助工具，绘图时必须准备好，以便随时使用。

第二节 制图标准

一、图幅规定

为了使得图纸的幅面整齐一致，《建筑制图标准》中规定了图幅的规格见图 1—5 及表 1—1。表 1—1 中的尺寸均为图纸外框尺寸，可以看出，每相差一个号，图纸的面积相差一倍。其中 4 号图纸是竖放的。

同一套图纸，所用图幅种类不宜太多。建筑图常用的是 1 号和 2 号，

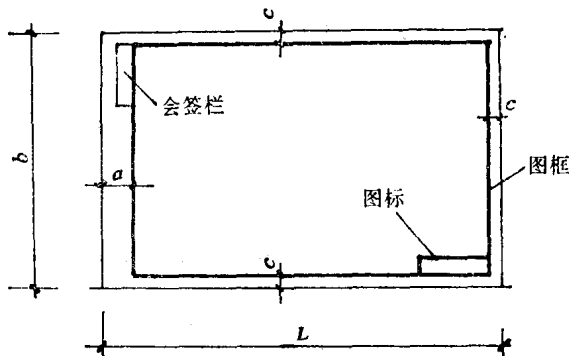


图 1—5 图幅与图框

表 1—1

图幅尺寸(单位:毫米)

图幅	0号(A ₀)	1号(A ₁)	2号(A ₂)	3号(A ₃)	4号(A ₄)
$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	297 × 210
a	25	25	25	25	25
c	10	10	10	5	5

间或采用 0 号和 3 号。

个别图纸在长度 (l) 方向不够时可以加长, 加长部分为 $(1/8)l$ 及其倍数, 见表 1—2。

表 1—2

图纸加长尺寸(单位:毫米)

图幅	长边尺寸	长边加长后尺寸
0号(A ₀)	1189	1338、1487、1635、1784、1932、2081、2230、2387
1号(A ₁)	841	1051、1261、1472、1682、1892、2102
2号(A ₂)	594	743、892、1041、1189、1338、1487、1635、1784、1932、2081
3号(A ₃)	420	631、841、1051、1261、1472、1682、1892

归档的图纸应装订成册。为便于保存, 图幅一律折叠成 4 号图的大小, 折好后将图角翻折, 露出图号, 在装订边加上厚纸板条, 装上塑料封面和封底。

二、图框与图标

1. 图框

图框用粗实线绘制 (1.4~2毫米), 再在四周用细实线画出图边, 以便于晒出图来后裁割。图框和图边的距离参见图 1—5 和表 1—1。

2. 图标

图标即图的标题栏, 画在图幅的右下角, 长度不大于 180 毫米, 高度 40 毫米左右。图标的内容应包括:

- (1) 设计单位全称;
- (2) 建设单位名称及单位工程名称、工程编号;
- (3) 图名;
- (4) 图的类别 (建施、结施、电施等);
- (5) 图号;
- (6) 出图日期;
- (7) 设计、制图、审核及设计负责人及签字。

需要会签的图纸, 会签栏放在左侧图框线外, 长 × 宽为 75 × 20 毫米, 见图 1—5。当一个栏不够用时可并列两个栏。

三、图线

图线就是图上所用的线的粗细和类型。建筑施工图主要由表 1—3 所列的各种图线组成。

表 1—3 图 线

线 型	实 例	线宽 (mm)	用 笔	用 途
加粗实线		1.4~2.0	粗绘图笔 加粗或细 笔涂空	①图框、图标外框 ②地平线、剖切位置线 ③图名下的横线
粗实线		1.0~2.0	粗绘图笔	①平剖面图上的墙、柱、楼板截面轮廓线 ②立面外包轮廓线 ③钢筋、基础剖面轮廓线、油毡剖面线 ④水、暖、电图中的管线
中实线		0.5~1.0	中绘图笔	①立、剖面图上的轮廓线 ②立面图的门窗外框线 ③平、剖面上未剖到的轮廓线、门扇线 ④钢筋混凝土构件的模板图线 ⑤详图上的未剖到轮廓线、非主要断面线
细实线		0.35~0.7	细绘图笔	①立、剖面图上门窗框内线 ②装修粉刷线 ③尺寸线、尺寸界线、引出线 ④图例内线 ⑤水暖、电图中的平面轮廓线
点划线		0.35~0.7	细绘图笔	①中心线、定位轴线 ②圆与圆弧的直径线
粗虚线		1.0~2.0	粗绘图笔	①被遮住而必须画的轮廓线 ②水、暖、电图中的管线 ③地下管道
虚 线		0.5~1.0	中绘图笔	①不可见的轮廓线 ②平面图中的顶柜、搁板、壁龛、电箱等
折断线		0.35~0.7	细绘图笔	①不全部画出时的断开处 ②楼梯段断开处

绘各种图线时应注意以下几点:

1. 虚线每个线段的长度 (约 4~6 毫米) 应大致相等。
2. 点划线的每个线段约长 15 毫米, 中断 3 毫米, 加一圆点。
3. 虚线、点划线和其它线相交时, 应交在线段之上, 不得交在空断处。
4. 各种轮廓线的尽端处, 允许交叉出头, 不能衔接不上, 如图 1—6 所示。

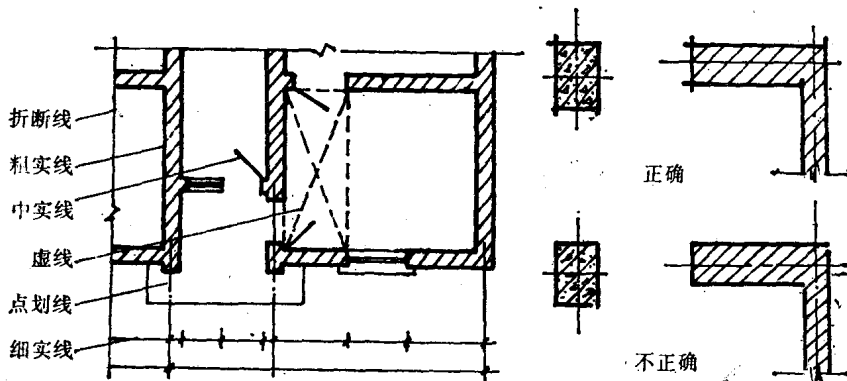


图 1—6 图线应用和线的交接

四、字体

建筑图上有许多文字说明，尺寸、索引等需要书写数字和外文字母，这些字体，均要求端正、清楚、整齐、美观。

1. 汉字

汉字一般用长仿宋体书写，要求“书写端正，排列整齐，笔划清晰，没有错别字”，如图 1—7 所示。长仿宋体的字宽约为字高的三分之二，图内的字高，大者约 8 毫米，最小者不小于 3.5 毫米。为了书写整齐，写仿宋体必须打格子，也可把格子垫在透明纸下面书写。

小汝怀 凉冷冶 拉圩政
冬岭兴 河湖海 红县镇

村前测 独阳部 武气飞
余街雅 家貌遂 风民城

兆地巴 方苏张 乙亿艺吃
扎龙凡 马沔勃 乾挖旭

京万兰 珠中化 川兆月
毛区日 山市江 庄成斤

文沙华 禾后乐 人炎合
行泉彤 爱迁桥 农长义

边赵楚 分兮公 快州必
延翅处 松汾八 办崇点

图 1—7 仿宋体及基本笔划

图上的汉字都要正确使用国务院公布的简化字，不得用繁体字或异体字，尤其不能杜撰自造。汉字中的“混凝土”三个字已批准可用“砼”，但“钢筋混凝土”不得用“砼”。

2. 数字

数字在图中一律用图 1—8 所示的长斜体，字高不应小于 2.5 毫米，必须整齐，不得用记帐体。

3. 英文字母

图中的水平定位轴线编号用英文大写字母，其它须标注符号的均用英文印刷字母，正体或斜体均可，但应整齐统一，字高不应小于 2.5 毫米。

五、尺寸

建筑图上各个部位、构件等的长度，虽然都是按比例画的，但是因为缩小了几十倍至一百倍，用比例尺量出来再放大就不够准确，不足以满足施工的要求，所以必须标注尺寸。尺寸由尺寸界线、尺寸线、箭头和数字组成，如图 1—9 所示。

0123456789

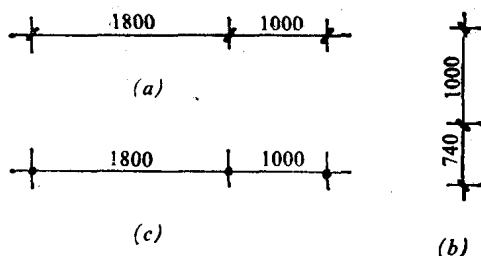


图 1—8 数字

图 1—9 尺寸标注

1. 尺寸界线

尺寸界线由所注尺寸的部位用细实线引出，垂直于所注尺寸的方向，和尺寸线相交。几个平行的尺寸线可以合用尺寸界线。尺寸界线可以利用已有的中心线、定位轴线、轮廓线等。

2. 尺寸线

尺寸线垂直于尺寸界线，平行于所注尺寸的方向，用细实线绘制。几排尺寸之间应保持一定距离，一般约 10 毫米。尺寸线不得利用已有的轴线、轮廓线。

3. 箭头

箭头画在尺寸线两端，为了简化手续，箭头在建筑图上一般用 45° 斜线代替，斜线长约 3~4 毫米，用中实线画以示醒目。一条 45° 斜线可以代表相邻的两个箭头，也可以代表一个箭头。短斜线的方向要一致，都是从右上角斜向左下角，不得相反；竖向尺寸的方向应从右侧看图时，仍为右上角斜向左下角，故同一张图上，若从水平方向看图，竖向尺寸的短斜线正好和水平尺寸的短斜线相反。斜尺寸亦同样依据看图者站立的位置而定。

另一种简化箭头是用圆点代表一个或相邻两个箭头，但应用不广。

在标注圆的直径或半径尺寸时，如在圆内标注，仍以箭头为宜。直径较小时可以引

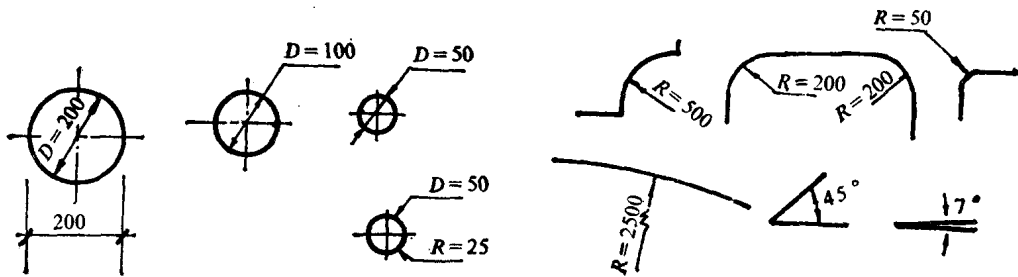


图 1—10 圆、圆弧及角的标注法

至圆外标注。圆弧和角度的标注如图 1—10 所示。当圆弧半径较大，圆心已不在图幅之内时，可将尺寸线曲折引入圆心再标注。

4. 尺寸数字

尺寸数字一律使用毫米单位，图上不写单位毫米 (mm)，标高以米为单位，也不写单位米 (m)，但在 ± 0.000 以下的标高要加负号“—”。

尺寸数字写在尺寸线上方且紧靠尺寸线，不要象机械制图那样写在尺寸线中，尺寸线也不必中断。较长的尺寸线上，数字可写在线上任何一段，但以居中为宜。几排尺寸并列时，下一排的尺寸界线允许穿过上一排的尺寸线，但如果容易引起混淆时则应断开跨越，如图 1—11 所示。

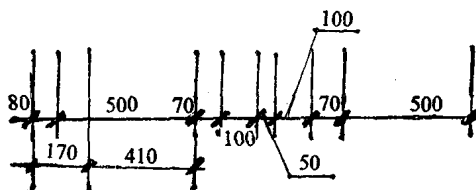


图 1—11 尺寸数字及界线跨越

当尺寸过小，尺寸界线内写不下数字时，可以将数字写在界线之外，但要靠近（见图 1—11 中的 70）；上方注不下时也允许注在下方（见图 1—11 中的 100）几个小尺寸聚在一起时，还可将个别数字用引线引至外边再注数字。

六、引出线

引出线用于需要说明的所在和要表示详图的索引符号处。

1. 详图引出线，如图 1—12(a) 所示全部用细实线表示。圆内分母表示详图页数，分子表示详图号。详图在本页时，分母画短横线；详图在该页只有一个而未编号时，分子画短横线。

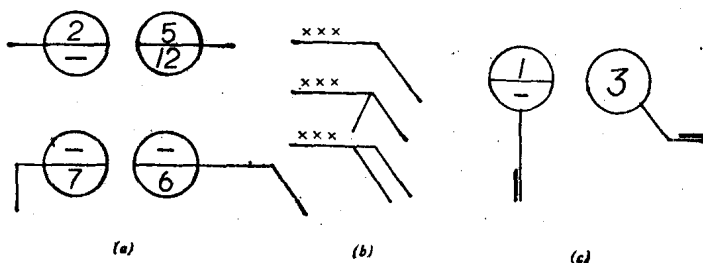


图 1—12 引出线

(a) 详图引出线； (b) 文字引出线； (c) 剖面引出线

2.文字说明引出线[见图1—12(b)]放在圆外线上,左右均可。第2、第3个引出线表示几处同做法或同材料,合用一个说明。

3.剖面引出线见图1—12(c)。

4.多层构造引出线如图1—13所示,常用在屋面、楼面、地面、墙身等具有多层构造之处,文字写在每个短划之后,也可以将文字写在两线之间。文字说明的次序应和构造分层次序对应,竖向构造从左向右和自上而下的说明相对应。

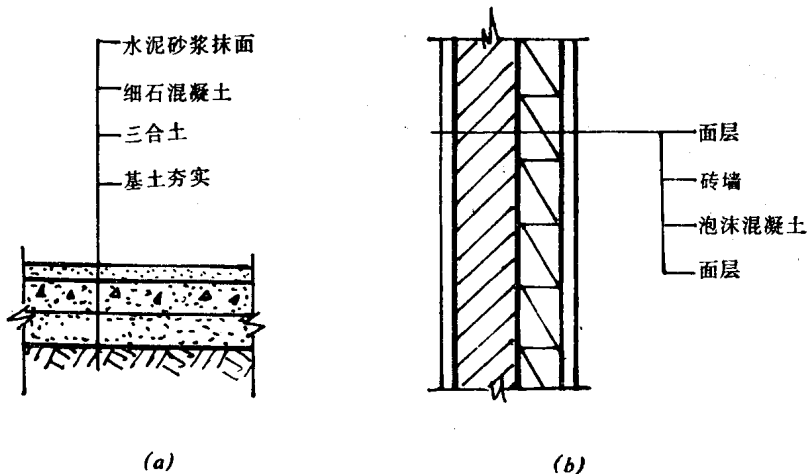


图1—13 多层构造引出线
(a) 横向构造; (b) 竖向构造

注意: 详图或说明的引出线尽量采用斜线, 以免和其它线混淆, 圆的直径应为10毫米, 以便和定位轴线圆(直径8毫米)或钢筋编号圆(直径6毫米)有所区别, 并尽可能引得远些, 引至较空的部位。

思考题

1. 尺头可以转动的丁字尺为什么不适用?
2. 怎样检验图板、丁字尺和三角板的质量?
2. 绘制或识读建筑图时, 如果手头没有比例尺, 用什么方法换算? 图纸上的实际长度为5毫米及20毫米, 试问当比例为1:20、1:50、1:100时各代表多少米?
4. 怎样保护和正确使用绘图笔?
5. 建筑图上有哪些符号经常用模板绘制?
6. 背诵各号图纸的大小, 各号图纸之间有何关系?
7. 熟悉各种图纸在建筑图中的用途。图线的交接应注意什么?

第二章 投影原理

一般的图画上反映的物体都是立体形状的，如图 2—1 所示的桌子和房屋。但是这种图却不能表示物体没有画出来的背面和内部的情况，更无法表示物体的真实大小和尺寸。有一种透视图，根据远小近大的原则画图，具有真实的感觉，可以作为选择方案所用，但是不能据此施工。

建筑工程上用的图要求反映建筑物的真实大小并标注尺寸，这种图是用正投影的方法画出来的，每个图只能反映建筑物的一个面的情况，所以通常要有几个图来共同表达设计的意图，如图 2—2 所示的建筑物的三面投影图，施工人员根据这种图，就可以建造出合乎要求的建筑物来。

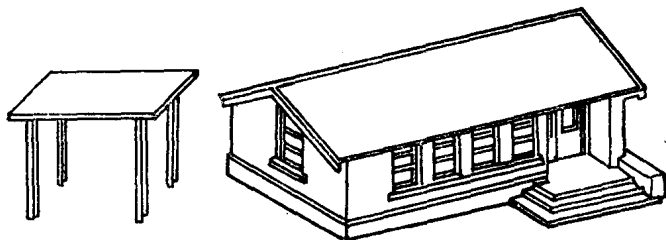


图 2—1 立体图



图 2—2 建筑物三面图