

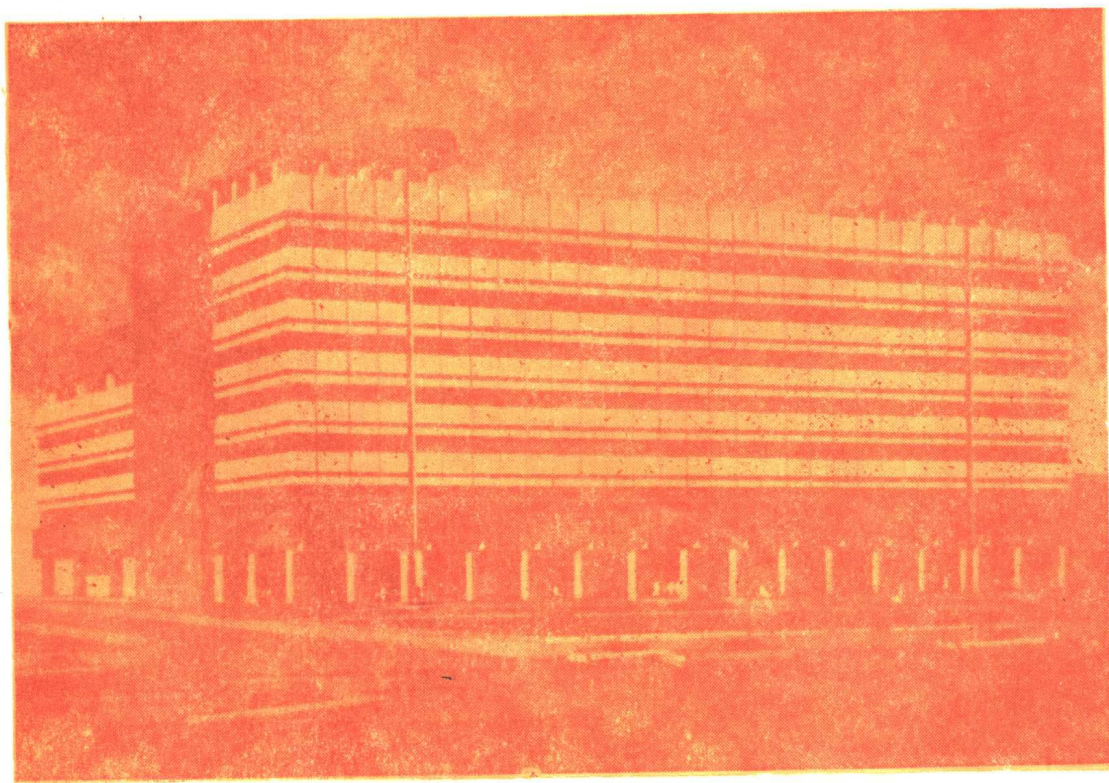
土建工长(技术员)培训教材



全国“星火计划”丛书

# 建筑识图与制图

宋莲琴 姜隆厚 司宝华 申鼎爵 编



清华大学出版社

土建工长(技术员)培训教材

# 建筑识图与制图

宋莲琴 姜隆厚 编  
申鼎爵 司宝华



清华大学出版社

## 内 容 简 介

本书是依据城乡建设环境保护部1987年“基层施工技术人员岗位培训教学大纲”编写的。内容主要是介绍建筑工程识图与制图的基本原理和方法，并附一套砖混结构的施工图纸和阅读方法。

全书分五部分。即建筑施工图制图的基本知识，投影的基本知识，房屋建筑施工图的形成、编制、阅读和读图实例（一套砖混结构住宅楼的建筑施工图与结构施工图）。本书既可作为培训基层施工技术人员教材，又可作为基层技术人员的自学材料。

## 建 筑 识 图 与 制 图

宋莲琴等 编

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

北京京辉印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

☆

开本：787×1092 1/16 印张：9<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 字数：219千字

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

印数：00001—30000 定价：2.80元

ISBN 7-302-00346-7/TU·34

## 序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《全国“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

## 前 言

随着我国四化建设的深入发展，城乡基本建设任务日趋繁重，建筑职工队伍不断扩大。为了确保工程质量和安全生产，提高企业的经济效益，对建筑工人、技术人员进行岗位培训，提高他们的技术素质和管理水平，是当前城乡建设中一项十分迫切的任务。根据建设部（86）城建字第492号文关于对基层土建综合工长（技术员）实行岗位证书制度（要求施工工长（技术员）必须经技术考试合格、取得岗位证书），到1991年所有工程项目都要由持证人员组织施工的精神，清华大学出版社为了配合建设部全面开展基层土建综合工长（技术员）的岗位培训工作，组织了对土建工长的培训教育有丰富教学经验，并多次参加过北京市土建工长岗位技术考试的辅导、命题、评卷等工作的清华大学、北京工业大学、北京建筑工程学院、北京城市建设学校等院校的教师和施工单位的技术人员，参照建设部基层施工技术员岗位培训教材编审组制定的《基层施工技术员（土建综合工长）岗位培训教材教学大纲》的要求，以及新修订的有关设计规范，并考虑到施工技术人员的特点和文化基础，编写了这套培训教材。

这套教材共13本：《建筑工程施工测量》、《建筑材料》、《房屋构造》、《建筑识图与制图》、《建筑力学》、《建筑结构》、《地基与基础》、《建筑施工技术》、《建筑施工组织与管理》、《建筑工程定额与预算》、《建筑水电知识》、《建筑机械基础》与《结构抗震基本知识》。本教材全部采用我国法定计量单位，内容丰富，重点明确，联系实际，深入浅出，通俗易懂，书中附有必要的例题，每章后有思考题和习题，供读者参考。

由于编写时间仓促，也限于编者的水平，教材中难免有不少缺点和错误，恳请广大读者指正。

编 者

1988年3月

# 目 录

第一章 建筑施工图的制图基本知识.....	1
第一节 常用的制图工具和仪器.....	1
第二节 建筑制图国家标准及规定画法.....	4
第二章 投影的基本知识.....	31
第一节 投影概念的建立.....	31
第二节 三面正投影图.....	36
第三节 轴测投影.....	41
第四节 剖面图和断面图.....	46
第五节 怎样识读投影图.....	49
第三章 房屋建筑施工图的形成和编制.....	55
第一节 设计程序.....	55
第二节 施工图的内容.....	55
第三节 模数与模数制.....	56
第四节 三种尺寸.....	56
第四章 建筑施工图的阅读.....	62
第一节 阅读建筑施工图的一般方法.....	62
第二节 建筑总平面施工图的阅读.....	63
第三节 建筑平面施工图的阅读.....	65
第四节 建筑立面施工图的阅读.....	69
第五节 建筑剖面施工图的阅读.....	70
第六节 建筑施工详图的阅读.....	72
第五章 结构施工图的阅读.....	80
第一节 结构施工图的作用与基本内容.....	80
第二节 常用结构件简介.....	80
第三节 钢筋混凝土结构常识.....	86
第四节 基础和管沟图的阅读.....	87
第五节 预制钢筋混凝土构件的楼层结构图的阅读.....	91
第六节 现浇钢筋混凝土楼层结构图的阅读.....	94
后记 .....	100
附图 住宅楼读图实例.....	101—138

# 第一章 建筑施工图的基本知识

建筑施工图纸是表达任何工程设计和指导施工的必不可少的工具。一张图纸的大小和内容，以及线条的粗细，字体的写法，材料符号等都有严格的要求，有一整套标准规定。对于画图和识图的人来讲都应该知道。

## 第一节 常用的制图工具和仪器

画图中常用的主要制图工具有图板、丁字尺、三角板、曲线板、比例尺、铅笔、橡皮等。绘图仪器有墨线笔、圆规、分规等。

### 一、常用的制图工具和用法

#### 1. 图板

图板是固定图纸用的工具。板面为矩形，有大小之分，四角均为  $90^\circ$  直角。固定图纸用胶带贴图纸四角于图板上，位置要适中便于画图。

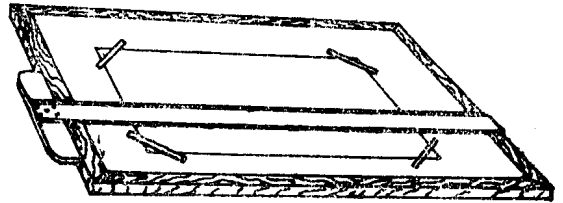


图 1-1 图板、丁字尺

#### 2. 丁字尺

丁字尺是用来画水平方向直线和配合三角板画垂直线、斜线的工具。丁字尺使用的要领是：尺头要紧靠图板左侧，它不可以在图板的其它侧向使用。见图 1-2a。

用丁字尺画水平线要自上向下移动。见图 1-2b。

#### 3. 三角板

三角板一付两块，一块是有  $30^\circ$ 、 $60^\circ$  角的直角三角形；另一块是有两个  $45^\circ$  角的直角三角形。三角板配合丁字尺可以画铅垂线或  $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$  角的斜线。两

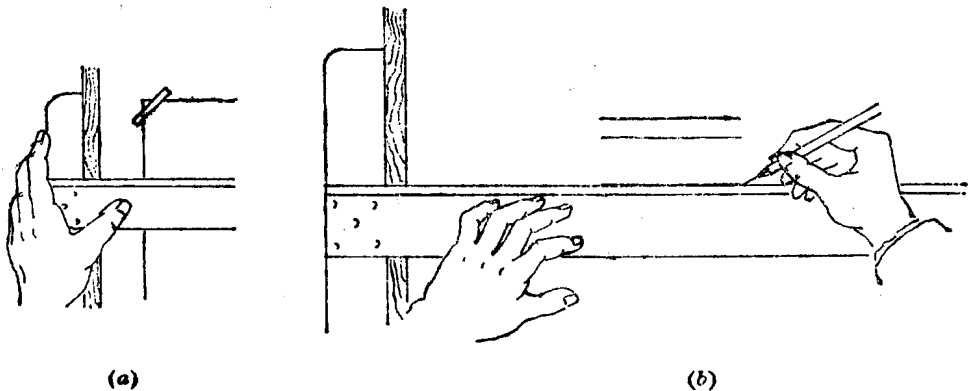


图 1-2

块三角板配合可推画出任一方向的平行线。见图 1-3, 图 1-4。

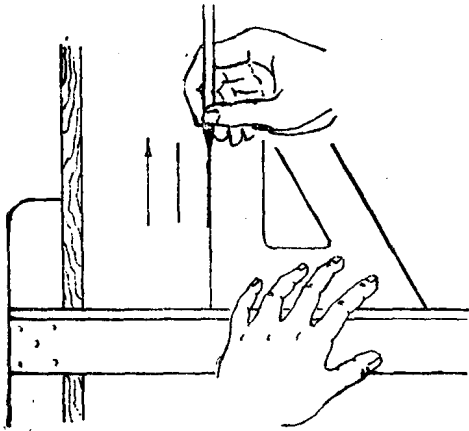


图 1-3 用丁字尺、三角板画铅垂线

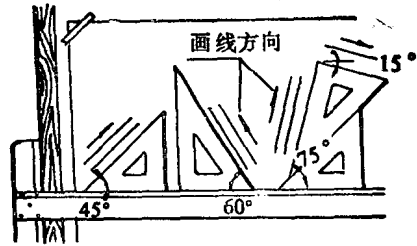


图 1-4 画 $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$ 斜线

丁字尺和三角板在使用前必须擦干净, 使用的要领是:

三角板必须紧靠丁字尺上边, 角向应在画线的右侧; 画垂直线要三角板与丁字尺配合, 一个直角边紧靠丁字尺上边, 在另一个垂直方向的直角边自下向上画线。画垂直方向的平行线时, 三角板要由左向右移动, 笔道自下向上, 依次画线。

#### 4. 曲线板

图 1-5 是曲线板。它是用来画非圆曲线的工具。用法是先将非圆曲线上的点依次用铅笔轻轻地圆滑连好, 再将曲线板能与曲线重合的一段 (至少三点) 描绘下来。要一段压一段连接, 以保证接头准确、曲线匀滑。

#### 5. 比例尺

比例尺又称三棱尺, 见图 1-6。它的三个棱面上刻有六种不同的缩小的比例, 如  $1:100$ 、 $1:200$ 、 $1:300$ 、 $1:400$ 、 $1:500$ 、 $1:600$ 。



图 1-5 曲线板



图 1-6 比例尺

#### 6. 铅笔

绘图铅笔的铅芯有软硬之分。B表示软铅芯, H表示硬铅芯, 常用H、HB、B。削铅笔应削去笔杆长度约  $25\sim 30\text{mm}$ , 露出的铅芯以  $6\sim 8\text{mm}$  为宜, 见图 1-7。

画图时, 要转动铅笔, 使所画线条均匀。

画铅笔线条图时, 先用 2H 铅笔打底稿, 线条宜细、轻, 然后加重。常用 H 铅笔作可见实线, 用 HB 作轮廓线和断面轮廓线。见图 1-8。

#### 7. 橡皮

8. 此外还有建筑模板、擦图片、软毛刷等工具。





图 1-7 铅笔

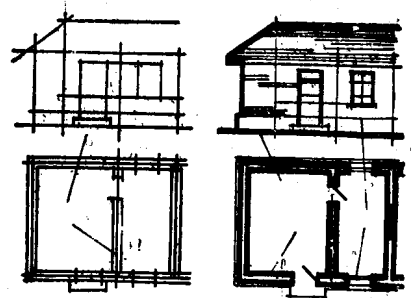


图 1-8 铅笔线图

## 二、绘图仪器

图 1-9 是五件绘图仪器。它包括圆规、铅笔插脚、钢针插脚、墨线笔插脚、延伸杆和墨线笔等部件。

### 1. 墨线笔

墨线笔是用来画墨线的。它是由笔杆和笔头两部分组成。笔头有两叶尖端呈椭圆形的弹性薄钢片，其上有可以调节两钢片间距的螺丝，注墨后转动调节螺丝可画出不同粗细的墨线。使用时要保持笔尖内外侧无墨迹，以免洒开。注墨量要适中，过多易滴墨，过少易使线条中断或干湿不均匀。

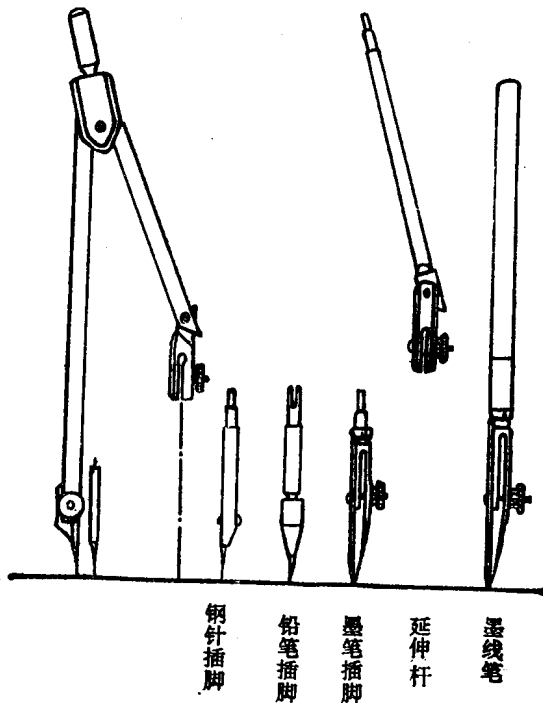


图 1-9 五件绘图仪器

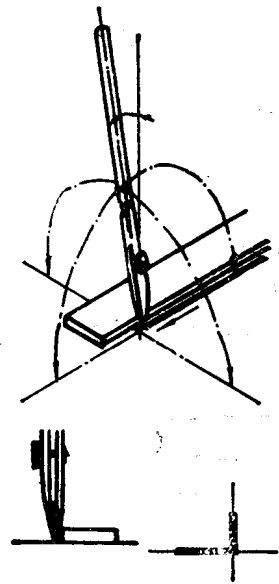


图 1-10 墨线笔的正确使用

用墨线笔画线时，笔尖正中要对准所画线条，并与尺边保持一微小的距离，运笔时要注意笔杆的角度，不可使笔尖向外斜或向里倾斜，行进的速度要均匀。此外，还要注

意线条交接处要准确、到位、光滑。见图 1-10。

### 2. 分规

用来测量直线距离，截取线段，等分线段。分规的两脚都是钢针，使用时合拢两钢针尖应汇集到一点方可使用。

### 3. 圆规

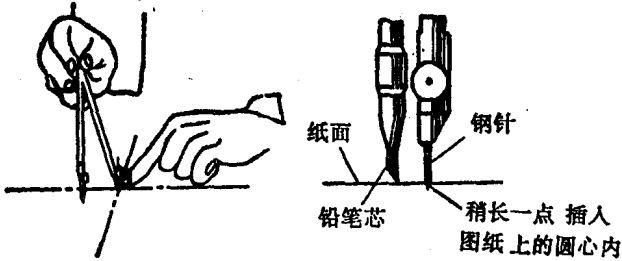


图 1-11 圆规的正确用法

用来画铅笔线或墨线圆及圆弧的仪器。画圆时，调整两腿距离使之等于半径，用左手食指将钢针尖导入圆心位置，针尖与墨线插脚都要垂直纸面，顺时针方向旋转一次画成。在画大圆时，圆规一腿的肘形关节处可接装延伸杆，再接上铅笔插脚或墨笔插脚，应使钢针尖与铅芯或墨笔插脚都垂直纸面。圆规的正确用法见图 1-11。

## 第二节 建筑制图国家标准及规定画法

图样是工程界的技术语言。对于图样的内容、格式、画法、尺寸标注、技术要求、图例符号等，国家有统一的规定，这就是《建筑制图国家标准》，简称《国标》，代表符号是GBJ1。

下面分别介绍部分建筑制图国家标准。

### 一、图纸幅面、图标及会签栏

为了便于图纸装订、保管及合理利用，对图纸幅面大小规定有五种不同尺寸，如表 1-1。

图纸的短边不得加长，长边可以加长，但应符合表 1-2 的规定。以图纸的短边作水平边称为立式，各种幅面均可立式使用。一项工程所用的图纸，不宜多于两种幅面。目录及表格所采用的 A4 图纸不在此限。

表 1-1 幅面及图框尺寸

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
$c$	10			5	
$a$	25				

图纸幅面中的尺寸代号、图标及会签栏位置见图 1-12。图标是图纸中标题栏的简称。图标格式和尺寸见图 1-13。会签栏格式和尺寸见图 1-14。

表 1-2 图纸长边加长尺寸表

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
A0	1189	1338 1487 1635 1784 1932 2081 2230 2387
A1	841	1051 1261 1472 1682 1892 2102
A2	594	743 892 1041 1189 1338 1487 1635 1784 1932 2081
A3	420	631 841 1051 1261 1472 1682 1892

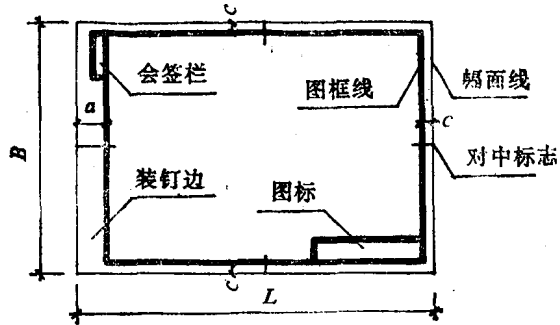


图 1-12 图纸幅面格式

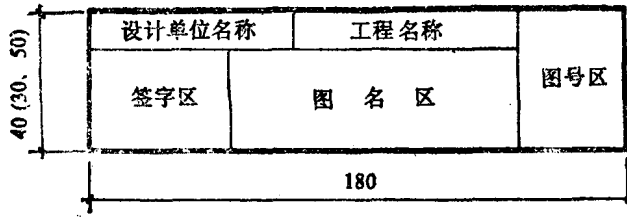


图 1-13 图标

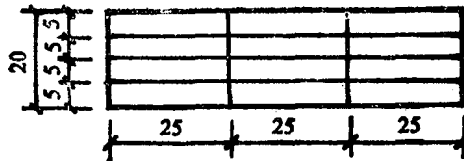


图 1-14 会签栏

## 二、图线

图纸上所画的图形是用各种不同的图线组成的。在《国标》中对各种图线的名称、线型、线宽和用途作了明确的规定。见表 1-3。

每个图样应根据复杂程度与比例大小，选用表 1-4 中适当的线宽组。图框线和标题栏线，可采用表 1-5 的线宽。

表 1-3 线 型 表





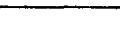


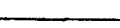



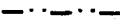
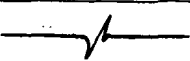

名 称	线 型	线 宽	一 般 用 途
粗 实 线		$b$	主要可见轮廓线
中 实 线		$0.5b$	可见轮廓线
细 实 线		$0.35b$	可见轮廓线、图例线等
粗 虚 线		$b$	见有关专业制图标准
中 虚 线		$0.5b$	不可见轮廓线
细 虚 线		$0.35b$	不可见轮廓线、图例线等
粗点划线		$b$	见有关专业制图标准
中点划线		$0.5b$	见有关专业制图标准
细点划线		$0.35b$	中心线、对称线等
粗双点划线		$b$	见有关专业制图标准
中双点划线		$0.5b$	见有关专业制图标准
细双点划线		$0.35b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折 断 线		$0.35b$	断开界线
波 浪 线		$0.35b$	断开界线

表 1-4 线 宽 组

线宽比	线 宽 组 (mm)					
$b$	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度

单位: mm

幅面代号	图 框 线	标题栏外框线	标题栏分格线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

### 三、工程字体

工程图样上除绘有图形外, 还要用汉字填写标题栏、技术要求或说明事项; 用数字来标注尺寸; 用汉语拼音字母来表示定位轴线编号、代号、符号等。这些字体均应笔划

清晰、字体端正、排列整齐；标点符号应清楚正确。否则，不仅影响图面质量，而且容易引起误解或读数错误，甚至造成工程事故。

《国标》规定汉字用长仿宋体，并采用国家正式公布推行的简化字。长仿宋字的特点是：笔划挺直、粗细一致、结构匀称、便于书写。长仿宋字的字高（即字号）应从下列字高系列中选用：2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。宽度与高度的关系，应符合表1-6的规定。

表 1-6 长仿宋体字高宽关系表

字高(号)	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

汉语拼音字母、阿拉伯数字、罗马数字的书写与排列等，应符合表1-7的规定。如需写成斜体字，其斜度应从字的中垂线顺时针向右倾斜 $15^\circ$ ，即字的中垂线与底线成 $75^\circ$ 角。斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。

长仿宋体汉字字例，见图1-15。

表 1-7 汉语拼音字母、阿拉伯数字、罗马数字书写规则

		一般字体	窄字体
字 母 高	大写字母	$h$	$h$
	小写字母(上下均无延伸)	$7/10 h$	$10/14 h$
小写字母向上或向下延伸		$3/10 h$	$4/14 h$
笔划宽度		$1/10 h$	$1/14 h$
间 隔	字母间	$2/10 h$	$2/14 h$
	上下行底线间最小间隔	$14/10 h$	$20/14 h$
	文字间最小间隔	$6/10 h$	$6/14 h$

排列整齐字体端正笔划清晰注

基本笔划横平竖直结构匀称充满方格

汉语拼音拉丁字母阿拉伯罗马数字并列书写时高度

专业绘制描图审核校对序号名称数量长宽高重质容面体积尺寸单位标注表

图 1-15 长仿宋字

汉语拼音字母、阿拉伯数字与罗马数字字例，见图 1-16。

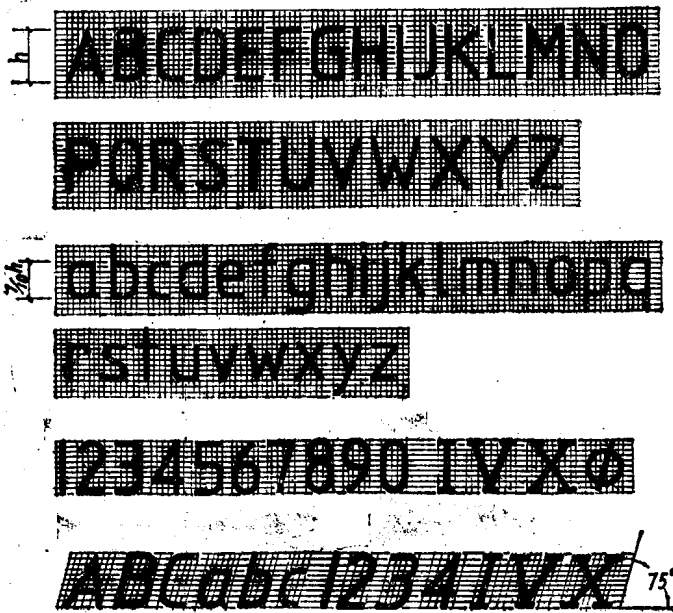


图 1-16

#### 四、比例

图样的比例，应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。例如 1:1 是表示图形大小与实物大小相同。1:100 是表示 100 m 在图形中按比例缩小只画成 1m。比例的大小，系指比值的大小，如 1:50 大于 1:100。比例应以阿拉伯数字表示，如 1:1、1:2、1:100 等。比例宜注写在图名的右侧，其字号应比图名的字号小一号或小二号，见图 1-17。

比例尺上刻度所注的长度，就代表了要度量的实物长度。如 1:100 比例尺上 1m 的刻度，就代表了 1m 的实长。因为尺上的实际长度只有 10mm 即 1cm，所以用这种比例尺画出的图形尺寸是实物的一百分之一，它们之间的比例关系是 1:100。尺上每一小格代表 0.1 米。在 1:200 的尺面上，每一小格代表 0.2m，一大格代表 1m。在 1:500 的尺面上，每一小格代表 0.5m，一大格代表 1m。

绘图所用的比例，应根据图样的用途与被绘物体的复杂程度，从表 1-8 中选用，并

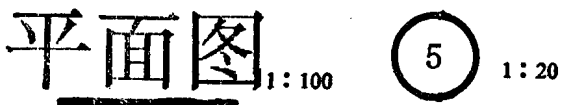


图 1-17 比例的注写

应优先选用表中的常用比例。

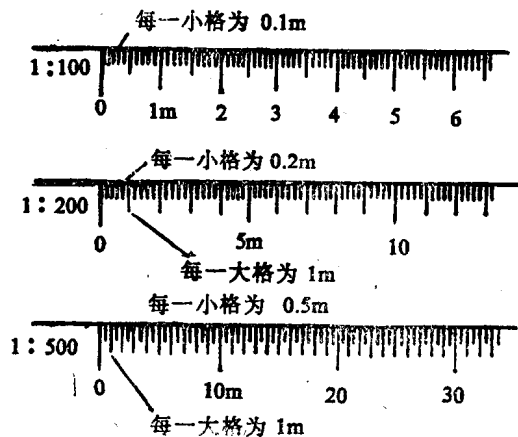


图 1-18 比例的识读

表 1-8 比 例

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000, 1:50000, 1:100000, 1:200000.
可用比例	1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600, 1:1500, 1:2500, 1:3000, 1:4000, 1:6000, 1:15000, 1:30000.

一般情况下，一个图样应选用一种比例。若专业制图需要，同一图样可选用两种比例。

### 五、尺寸标注

图形只能表示物体的形状，各部分的实际大小及其相对位置，必须用尺寸数字标明。尺寸数字是图样的组成部分，必须按规定注写清楚，力求完整、合理、清晰，否则会直接影响施工，给生产造成损失。图样上所注的尺寸，表示物体的真实大小，与图形的大小无关。

图样上的尺寸应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字，见图 1-19。

尺寸界线用细实线，一般应与被注长度垂直，其一端应离开图样轮廓线不小于 2mm。另一端超出尺寸线 2~3 mm。必要时图样轮廓线可用作尺寸界线，见图 1-20。

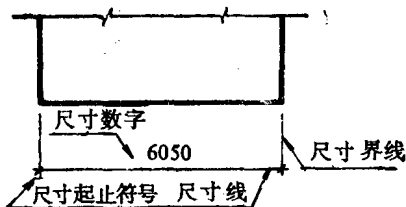


图 1-19 尺寸的组成

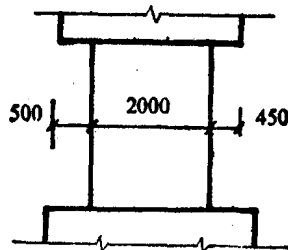


图 1-20 尺寸界线

尺寸线用细实线，应与被注长度的方向平行，且不宜超出尺寸界线。任何图形轮廓线均不得用作尺寸线。

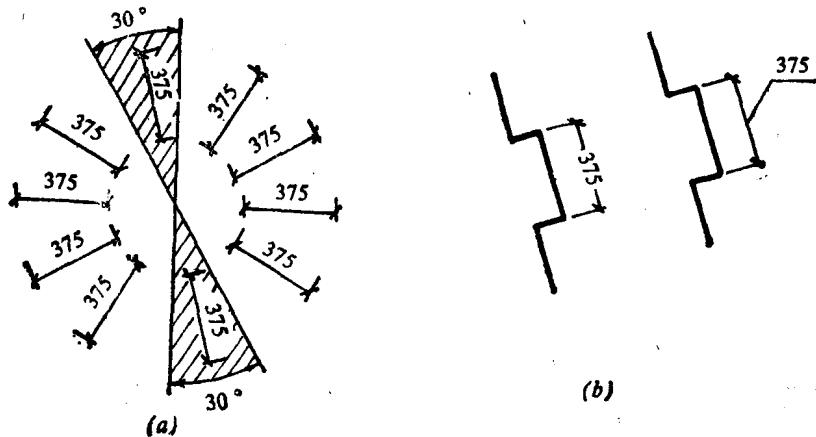


图 1-21 尺寸数字的读数方向

尺寸起止符号一般应用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针45°角，长度应为2~3mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示。

尺寸数字应按设计规定书写。图样上的尺寸，应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以米(m)为单位外，均必须以毫米(mm)为单位。尺寸数字的读数方向，应按图1-21(a)的规定注写。若尺寸数字在30°阴影范围内，宜按图1-21(b)的形式注写。尺寸数字应依据其读数方向注写在靠近尺寸线的上方

中部，如没有足够的注写位置，最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开注写，也可引出注写，见图1-22。

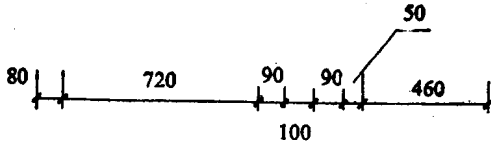


图 1-22 尺寸数字的注写位置

尺寸宜标注在图样轮廓线以外，不宜与图线、文字及符号等相交，见图1-23。

图线不得穿过尺寸数字，不可避免时，应将尺寸数字处的图线断开，见图1-24。

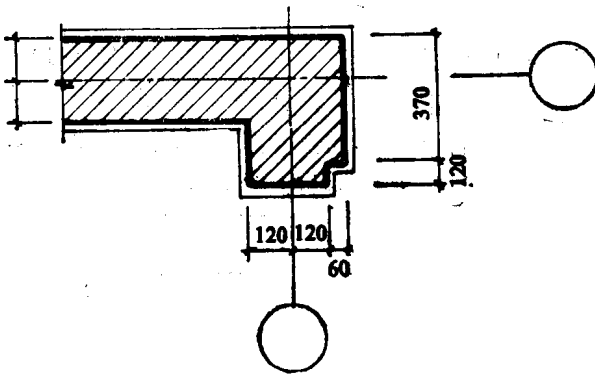


图 1-23 在轮廓线以外的尺寸标注

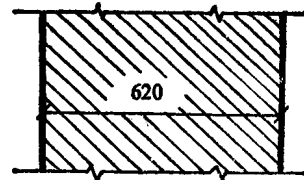


图 1-24 尺寸数字处断开图线标注

互相平行的尺寸线，应从被注的图样轮廓线由近向远整齐排列，小尺寸线应离轮廓线较近，大尺寸线应离轮廓线较远。图样最外轮廓线距最近尺寸线的距离，不宜小于10mm。平行排列的尺寸线的间距，宜为7~10mm，并应保持一致。最外边的尺寸界线，应靠近所指部位，中间的尺寸界线可稍短，但其长度应相等。见图1-25。

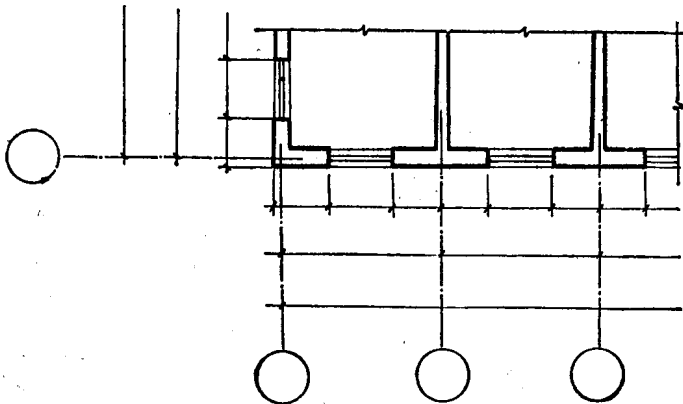


图 1-25 平行排列的尺寸



半径、直径、角度的注法。

半径的尺寸线，应一端从圆心开始，另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”。见图 1-26。

较小圆弧的半径，可按图 1-27 形式标注。

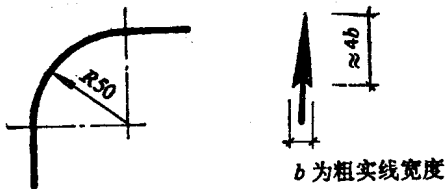


图 1-26 半径的标注方法

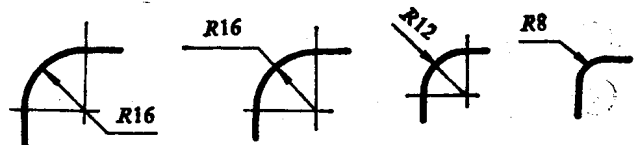


图 1-27 小圆弧半径的标注方法

较大圆弧的半径，可按图 1-28 形式标注。

标注圆的直径尺寸时，直径数字前，应加符号“ $\phi$ ”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心，两端画箭头指至圆弧。见图 1-29。

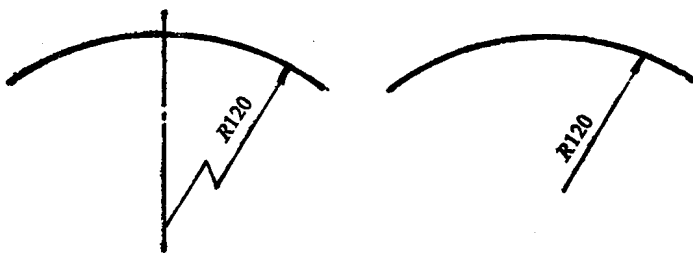


图 1-28 大圆弧半径的标注方法

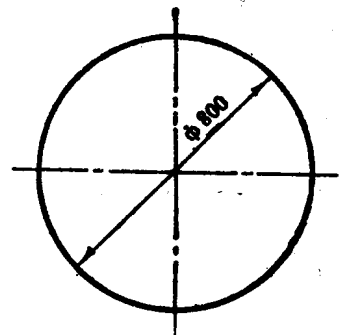


图 1-29 圆直径的标注方法

较小圆的直径尺寸，可标注在圆外，见图 1-30。

角度的尺寸线应以圆弧线表示，该圆弧的圆心应是该角的顶点，角的两个边为尺寸界线。角度的起止符号应以箭头表示，如没有足够位置画箭头，可用圆点代替。角度数字应水平方向注写。见图 1-31。

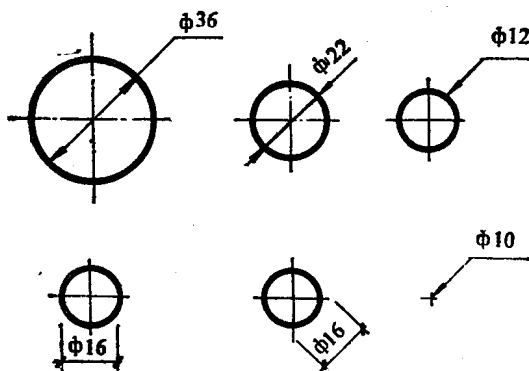


图 1-30 小圆直径的标注方法

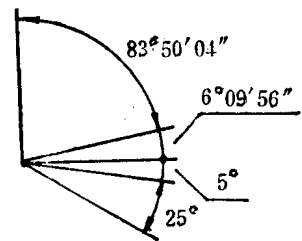


图 1-31 角度的标注方法