



土木工程 制图与识图

褚振文 编著



TUMU GONGCHENG
ZHITU YU SHITU



中国建筑工业出版社

土木工程制图与识图

褚振文 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程制图与识图/褚振文编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-112-16505-6

I. ①土… II. ①褚… III. ①土木工程-建筑制图-识别 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 038904 号

本书介绍了建筑施工图制图与识图的基本常识。内容有: 绘图基础, 投影基本知识, 建筑、结构、水、电、供暖、装修、道路及桥梁施工图的组成、内容及识图。

本书可供读者自学, 也适合建筑类专科院校的学生用做教材。

责任编辑: 封 毅 张 磊

责任设计: 董建平

责任校对: 张 颖 党 蕾

土木工程制图与识图

褚振文 编著

*

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

北京科地亚盟排版公司制版

北京盈盛恒通印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 10½ 字数: 260 千字

2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978-7-112-16505-6
(25310)

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)

前 言

本书在内容的编排上，有制图与识图理论知识、识图实际知识，具有以下特点：

1. 理论部分系统、简明，易学易懂。
2. 施工图实例的导读直观、透彻，每页图上不同之处都注有立体图导读，并有文字讲解。
3. 能帮助读者在较短的时间内掌握建筑制图与识图知识。

由于作者水平有限，书中不足之处，恳请广大读者发送至 289052980@qq.com 批评指正。

目 录

第 1 章 建筑制图基础知识	1
1.1 制图工具及使用方法	1
1.2 建筑制图国家标准	3
1.3 几何作图	12
习题	13
第 2 章 投影知识	14
2.1 制图中的投影概念	14
2.2 点、线、面正投影的基本规律	15
2.3 三面正投影图	17
2.4 平面体的投影	18
2.5 曲面体的投影	20
2.6 投影在建筑工程中的应用	21
2.7 剖面图与断面图	22
习题	24
第 3 章 房屋建筑施工图概述	26
3.1 房屋的组成	26
3.2 房屋施工图设计程序	27
3.3 房屋施工图的种类	27
3.4 房屋施工图的特点	27
习题	28
第 4 章 建筑施工图	29
4.1 建筑总平面图	29
4.2 建筑平面图	31
4.3 建筑立面图	35
4.4 建筑剖面图	36
4.5 建筑详图	37
4.6 建筑施工图的绘制	42

习题	44
第 5 章 结构施工图	45
5.1 结构施工图概述	45
5.2 钢筋混凝土构件详图	47
5.3 钢筋混凝土构件图示方式及内容	50
5.4 基础施工图	52
5.5 楼层结构平面图	55
5.6 钢筋混凝土框架梁平面整体表示法	57
5.7 钢筋混凝土框架柱平面整体表示法	60
习题	62
第 6 章 给水排水施工图	63
6.1 室内给水系统简介	63
6.2 室内给水系统的组成	63
6.3 室内排水系统的组成	65
6.4 给水排水施工图的识读	66
习题	69
第 7 章 建筑电气施工图	70
7.1 电气施工图的画法规定	70
7.2 电气施工图的组成	73
习题	75
第 8 章 供暖施工图	76
8.1 供暖系统简介	76
8.2 供暖施工图的画法规定	76
8.3 供暖施工图的组成	79
习题	82
第 9 章 装修施工图	83
9.1 常用装修施工图符号与图例	83
9.2 装修施工图的组成	95
第 10 章 道路工程图	98
10.1 概述	98
10.2 道路路线平面图的识读	98
10.3 道路路线纵断面图的识读	101

10.4 道路路线横断面图的识读	103
习题	105
第 11 章 桥梁工程图	106
11.1 桥梁工程概述	106
11.2 桥梁工程图的识读	106
11.3 桥梁总体布置图的识读	108
11.4 桥梁构件图的识读	108
习题	111
第 12 章 某五层框架楼全套施工图实例导读	112
12.1 某五层框架楼建筑施工图实例导读	112
12.2 某五层框架楼结构施工图实例导读	127
12.3 某五层框架楼给水排水施工图实例导读	144
12.4 某五层框架楼电气施工图实例导读	148
12.5 某五层框架楼施工图配套标准图集（部分）	158
参考文献	162

第 1 章 建筑制图基础知识

1.1 制图工具及使用方法

常用的制图工具有如下 8 种。

1. 图板

图板按大小分为：A0 号、A1 号和 A2 号。A0 号图板是绘制 A0 号图纸用的；A1 号和 A2 号图板是绘制 A1~A4 号图纸用的。图板的板面应平整，左边为工作边，应平直。

2. 丁字尺

丁字尺是由尺头和尺身组成的，尺头与尺身垂直连接，带有刻度的上边为工作边。工作边平直光滑。

图中水平线都要用丁字尺画出。画线时左手把住尺头，使它始终贴住图板左边，然后上下推动，直至工作边对准要画线的地方。图中单根水平线要从左向右画出（图 1-1），多根水平线时，要由上至下逐条画出。

3. 三角板

三角板是用来绘制竖直线或斜线的，其带有刻度的边为工作边。一副三角板一般为两块，其中一块为 45° 的等腰直角三角形，另一块是 60° 与 30° 的直角三角形。

画线时先将丁字尺尺身放到线的下方，将三角板放在线的右边，并使它的一直角边紧贴在丁字尺尺身的工作边上，然后移动三角板至另一直角边靠贴要画的竖直线。再用左手按住丁字尺尺身和三角板，自下而上画出竖直线，如图 1-2 所示。

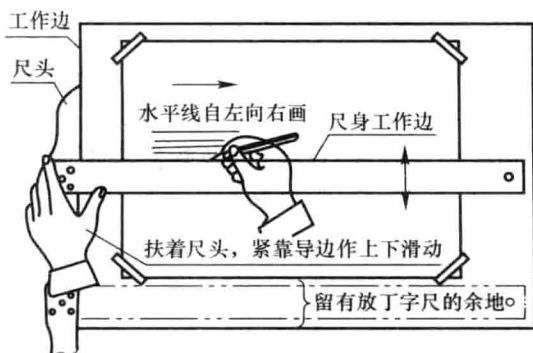


图 1-1 丁字尺画水平线

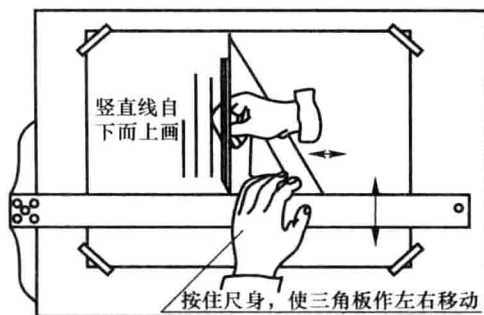


图 1-2 用丁字尺与三角板绘制竖直线

三角板和丁字尺配合使用，可以画出与水平线成 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等斜线，如图 1-3 所示。

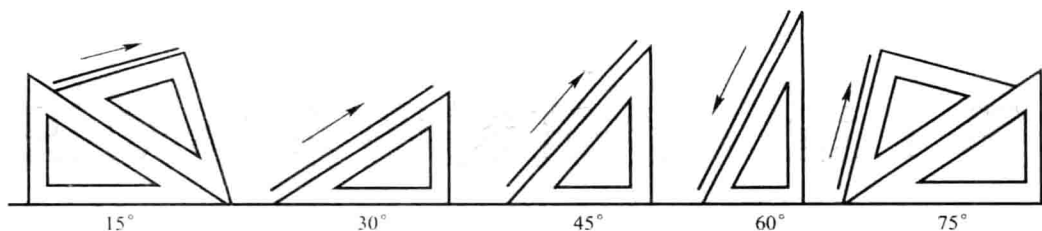
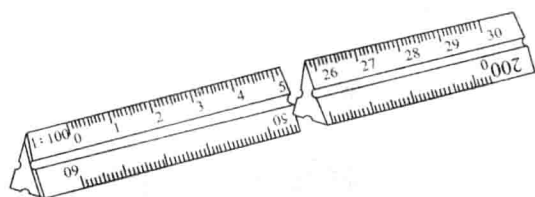


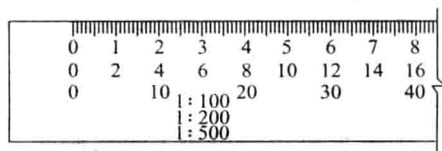
图 1-3 用三角板与丁字尺画斜线

4. 比例尺

比例尺的作用是放大或缩小线段的长度（图 1-4），外形是三棱柱体的比例尺也称三棱尺图 1-4a。每一条棱的两个侧面分别有两个不同的比例刻度，三棱比例尺有六个不同的比例。比例尺上的数字以米（m）为单位。



(a)



(b)

图 1-4 比例尺

5. 建筑模板

建筑模板是用来画各种建筑标准图例和常用符号的，如坐便器、污水盆、详图索引符号、标高符号、柱、墙、门的开启线等。

6. 绘图纸

施工图画在图纸上，图纸的规格国家有规定的标准。绘图用的白图纸要求质地坚硬、洁白，用橡皮擦拭不易起毛，画墨线不渗。

7. 绘图机和计算机绘图系统

(1) 绘图机：绘图机是把多种绘图工具合在一起的综合性绘图工具，图板的高度和斜度均可调整，使用简便。

(2) 计算机绘图：计算机绘图系统由计算机和绘图仪（或打印机）及软件等组成。

8. 其他的制图工具

(1) 圆规：绘制圆或圆弧用的。

(2) 分规：截取或等分线段用的。

(3) 曲线板：绘制非圆曲线用的。

(4) 橡皮、擦图片：修改图线用的。

(5) 铅笔：铅笔一般选用硬度为 HB、H 或 2H 的铅笔打底稿，再用硬度为 HB、B 或 2B 的铅笔加粗或加深。

(6) 鸭嘴笔、针管笔：用于上墨描图。

1.2 建筑制图国家标准

1.2.1 图纸规格

1. 图纸幅面

(1) 图纸幅面及图框尺寸，应符合表 1-1 的规定及图 1-5～图 1-8 的格式。

幅面及图框尺寸 (mm)					表 1-1
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				

(2) 图纸的短边一般不加长，长边可加长，但应符合表 1-2 的规定。

图纸长边加长尺寸 (mm)										表 1-2
幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸								
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378		
A1	841	1051	1261	1471	1682	1892	2102			
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1486	1635	1783	1932 2080
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892		

注：有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面

2. 标题栏与会签栏

图纸的标题栏、会签栏及装订边的位置，应符合下列规定：

(1) 横式使用的图纸，应按图 1-5 和图 1-6 的形式布置。

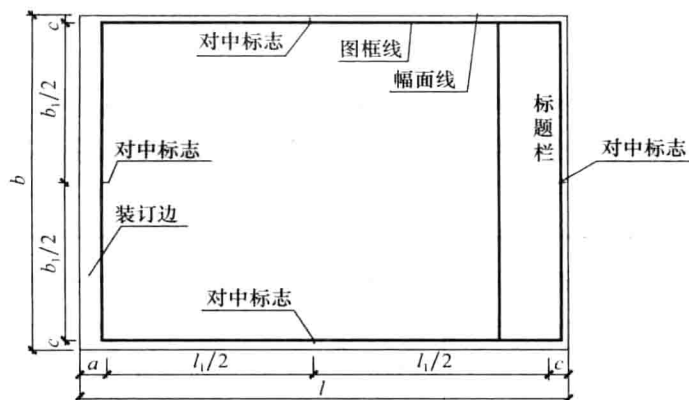


图 1-5 A0～A3 横式幅面（一）

(2) 立式使用的图纸，应按图 1-7 和图 1-8 的形式布置。

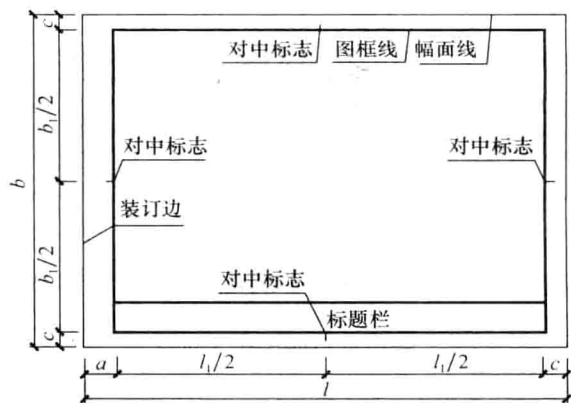


图 1-6 A0~A3 横式幅面 (二)

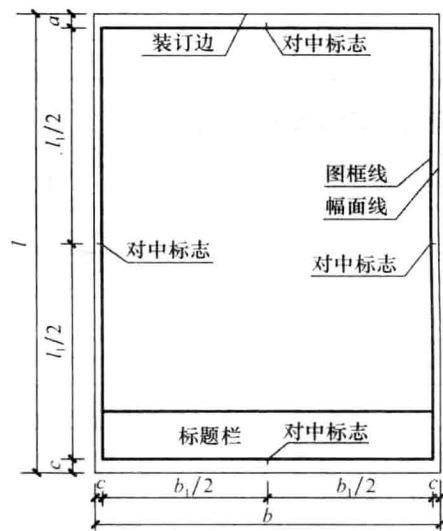


图 1-7 A0~A4 立式幅面 (一)

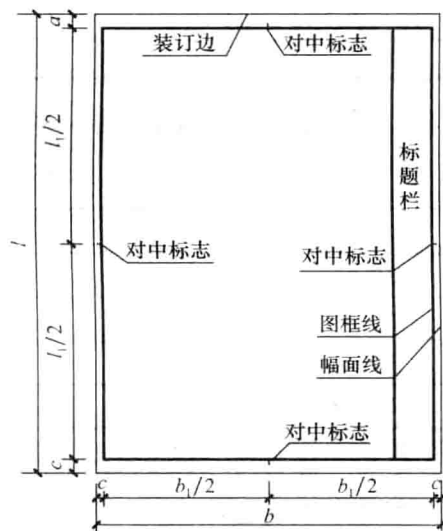


图 1-8 A0~A4 立式幅面 (二)

1.2.2 图线

1. 图线宽度

图线的宽度，宜从下列线宽中选取：1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm 等。画图时根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽 b ，再选用表 1-3 中相应的线宽组。

线宽组 (mm) 表 1-3

线宽比	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	—

注：1. 需要微缩的图纸，不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。
2. 同一张图纸内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

2. 图线线型

工程建设制图线型，应选用表 1-4 的图线。

图线

表 1-4

名 称		线 型	线 宽	用 途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线 波浪线	细		$0.25b$	断开界线
	细		$0.25b$	断开界线

1.2.3 字体

1. 字高

文字的字高应从表 1-5 中选用。字高大于 10mm 的文字宜采用 True type 字体，当需书写更大的字时，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。

文字的字高（mm）

表 1-5

字体种类	中文矢量字体	True type 字体及非中文矢量字体
字高	3.5、5、7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

2. 字体

图样及说明中的汉字，宜采用长仿宋体或黑体，同一图纸字体种类不应超过两种。长仿宋体的高宽关系应符合表 1-6 的规定，黑体字的宽度与高度应相同。大标题、图册封面、地形图等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认。

长仿宋体字高宽关系（mm）

表 1-6

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

3. 长仿宋字的书写要点

横平竖直，起落有锋；笔锋满格，因字而异；排列匀称，组合紧凑。如图 1-9 所示。

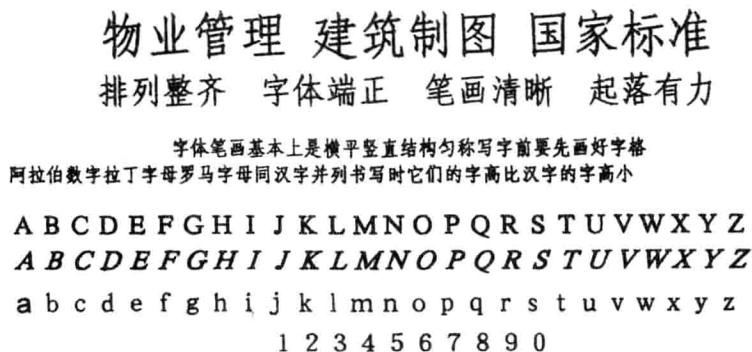


图 1-9 长仿宋字、拉丁字母、数字示例

1.2.4 比例

1. 图样的比例

图样的比例，是指图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的符号为“：”，比例以阿拉伯数字表示，如 1：1、1：2、1：100 等。比例注写在图名的右侧，字的基准线应取平；比例的字高宜比图名的字高小 1 号或 2 号（图 1-10）。

平面图 1:100 (6) 1:20

图 1-10 比例的注写

2. 绘图的比例

绘图所用的比例，应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度，从表 1-7 中选用，并优先用表中常用比例。

绘图所用的比例

表 1-7

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:50、1:100、1:150、1:200、1:500、1:1000、1:2000
可用比例	1:3、1:4、1:6、1:15、1:25、1:30、1:40、1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:600、1:5000、1:10000、1:20000、1:50000

1.2.5 符号

1. 剖视剖切符号

剖视的剖切符号应由剖切位置线及投射方向线组成，以粗实线绘制。剖切位置线的长度为 6~10mm；投射方向线应垂直于剖切位置线，长度短于剖切位置线，为 4~6mm（图 1-11a），也可采用国际统一和常用的剖视方法（图 1-11b）。

2. 断面剖切符号

断面的剖切符号应只用剖切位置线表示，以粗实线绘制，长度为 6~10mm。见图 1-12。断面的剖切符号的编号宜采用阿拉伯数字，并应注写在剖切位置线的一侧。

3. 索引符号

图样中的某一局部或构件，如需另见引出的详图，用索引符号引出（图 1-13a）。索

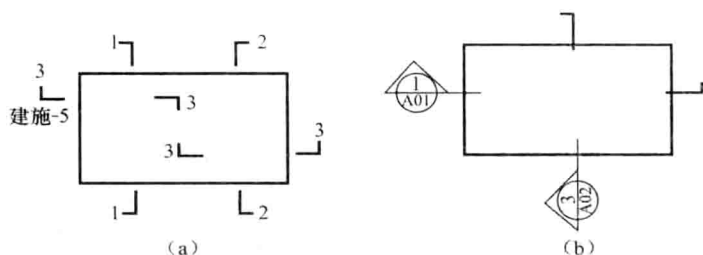


图 1-11 剖视的剖切符号

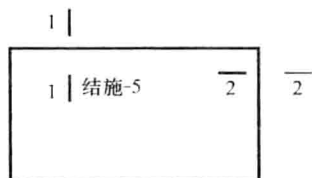


图 1-12 断面剖切符号

引符号由直径为 8~10mm 的圆和水平直径组成，圆及水平直径均以细实线绘制。索引符号具体规定如下：

(1) 索引出的详图，与被索引的详图画在同一张图纸内，应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号，并在下半圆中间画一段水平细实线（图 1-13b）。

(2) 索引出的详图，与被索引的详图不画在同一张图纸内时，应在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号，在索引符号的下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的编号（图 1-13c）。数字较多时，可加文字标注。

(3) 索引出的详图，如采用标准图，应在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图册的编号（图 1-13d）。

(4) 索引符号用于索引剖视详图时，应在被剖切的部位绘制剖切位置线，并以引出线引出索引符号，引出线所在的一侧即为剖视方向。索引符号的编号和上面的 (1)、(2)、(3) 三条相同（图 1-14a、b、c、d）。

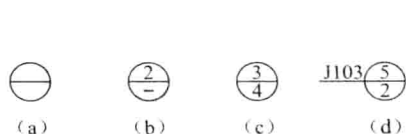


图 1-13 索引符号

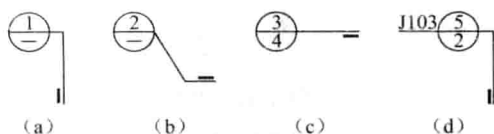


图 1-14 用于索引剖面详图的索引符号

(5) 零件、钢筋、杆件、设备等的编号，用直径为 5~6mm 的细实线圆表示，其编号用阿拉伯数字按顺序编写（图 1-15）。

4. 详图编号

详图的位置和编号，应以详图符号表示。详图符号的圆以直径为 14mm 粗实线绘制。详图的表示具体如下：

(1) 详图与被索引的图样同在一张图纸内时，应在详图符号内用阿拉伯数字注明详图的编号（图 1-16）。

(2) 详图与被索引的图样不在同一图纸内时，应用细实线在详图符号内画一水平直径，在上半圆中注明详图编号，在下半圆中注明被索引的图纸编号（图 1-17）。



图 1-15 零件、钢筋等的编号



图 1-16 与被索引图样同在一张图纸内的详图符号



图 1-17 与被索引图样不在同一张图纸内的详图符号

1.2.6 定位轴线

(1) 定位轴线用细单点长画线绘制，并应编号。编号写在轴线端部的圆内。圆用细实线绘制，直径为8~10mm。定位轴线圆的圆心，在定位轴线的延长线上或延长线的折线上。

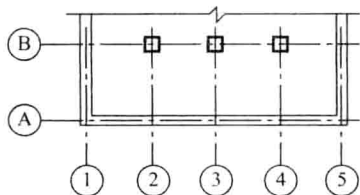


图 1-18 定位轴线的编号顺序

(2) 平面图上定位轴线的编号，横向用阿拉伯数字编号，从左至右顺序编写，竖向用大写拉丁字母编号，从下至上顺序编写（图 1-18）。

(3) 拉丁字母作为轴线号时，应全都采用大写字母，不应用同一个字母的大小写来区分轴线号。拉丁字母的 I、O、Z 不用作轴线编号。如字母数量不够使用，可增用双字母或单字母加数字注解。

1.2.7 尺寸标注

1. 尺寸界线、尺寸线及尺寸起止符号

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

尺寸界线应用细实线绘制，一般与被注长度垂直，其一端离开图样轮廓线不小于2mm，另一端超出尺寸线2~3mm。图样轮廓线可用作尺寸界线（图 1-20）。

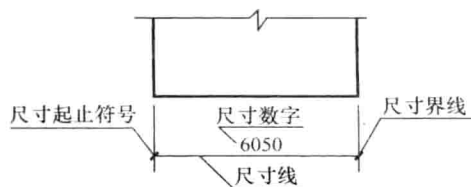


图 1-19 尺寸的组成

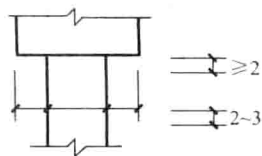


图 1-20 尺寸界线

尺寸线用细实线绘制，与被注长度平行。图样本身的任何图线不用作尺寸线。尺寸起止符号是用中粗斜短线表示的，其倾斜方向与尺寸界线成顺时针45°角，长度宜为2~3mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，用箭头表示（图 1-21）。

2. 尺寸数字

图样上的尺寸数字单位，除标高及总平面以米（m）为单位，其他以毫米（mm）为单位。尺寸数字的方向，应按图 1-22a 的规定注写。若尺寸数字在30°斜线区内，宜按图 1-22b 的形式注写。

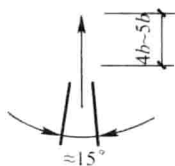


图 1-21 箭头尺寸起止符号

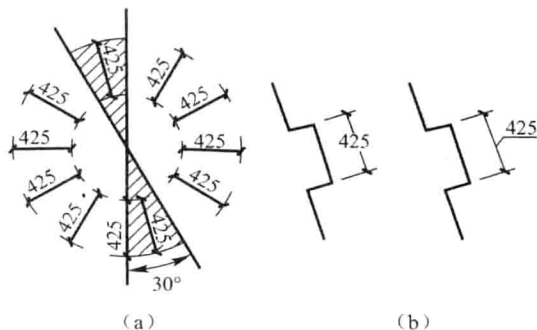


图 1-22 尺寸数字的注写方向

3. 尺寸的排列与布置

尺寸宜标注在图样轮廓以外, 不宜与图线、文字及符号等相交 (图 1-23)。

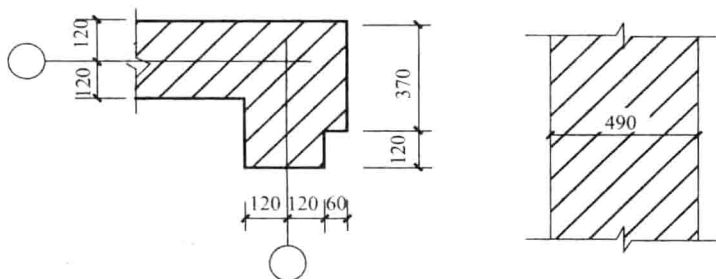


图 1-23 尺寸数字的注写

互相平行的尺寸线, 较小尺寸应离轮廓线较近, 较大尺寸离轮廓线较远 (图 1-24)。

4. 半径、直径、球的尺寸标注

半径的尺寸线应一端从圆心开始, 另一端画箭头指向圆弧。半径数字前加注半径符号“R” (图 1-25)。较小圆弧的半径, 按图 1-26 形式标注。较大圆弧的半径, 按图 1-27 形式标注。

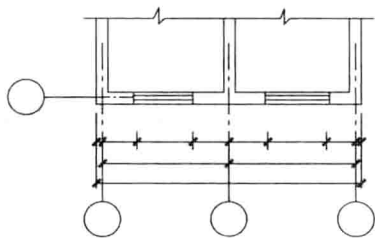


图 1-24 尺寸的排列

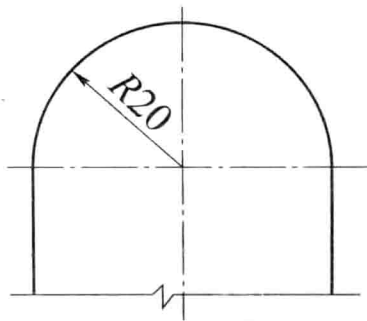


图 1-25 半径标注方法

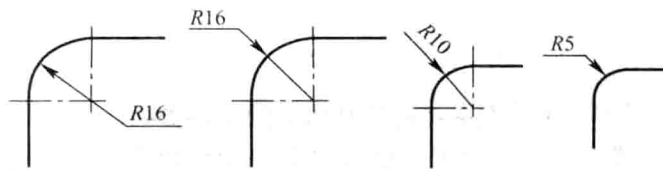


图 1-26 小圆弧半径的标注方法



图 1-27 大圆弧半径的标注方法

标注圆的直径尺寸时, 直径数字前加注直径符号“ ϕ ”。在圆内标注的尺寸线应通过圆心, 两端画箭头指至圆弧 (图 1-28)。较小圆的直径尺寸标注, 在圆外 (图 1-29)。

标注球的半径尺寸时, 应在尺寸前加注符号“SR”。球的直径尺寸标注时, 应在尺寸数字前加注符号“S ϕ ”。注写方法与圆弧半径和圆直径的尺寸标注方法相同。

5. 角度、弧度、弧长的标注

角度的尺寸线应以圆弧表示。该圆弧的圆心是该角的顶点, 角的两条边为尺寸界线。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, 角度数字应按水平方向注写 (图 1-30)。

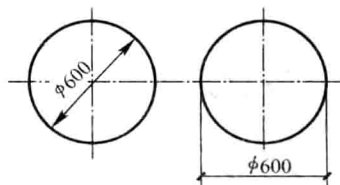


图 1-28 圆直径的标注方法

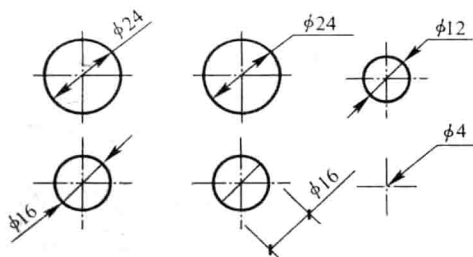


图 1-29 小圆直径的标注方法

标注圆弧的弧长时, 尺寸线以与该圆弧同心的圆弧线表示, 尺寸界线应垂直于该圆弧的弦, 起止符号用箭头表示, 弧长数字上方应加注圆弧符号“ $\frown$ ”(图 1-31)。

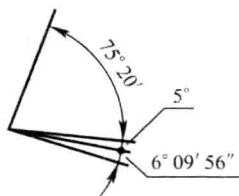


图 1-30 角度标注方法

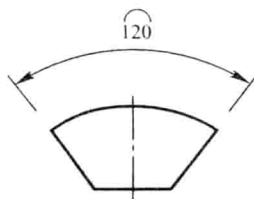


图 1-31 弧长标注方法

标注圆弧的弦长时, 尺寸线应以平行于该弦的直线表示, 尺寸界线垂直于该弦, 起止符号用中粗斜短线表示(图 1-32)。

6. 标高

标高符号应以直角等腰三角形表示, 用细实线绘制(图 1-33a), 如标注位置不够, 也可绘制成图 1-33b 所示形式。标高符号的具体画法如图 1-33c、d 所示。

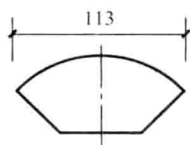


图 1-32 弦长标注方法

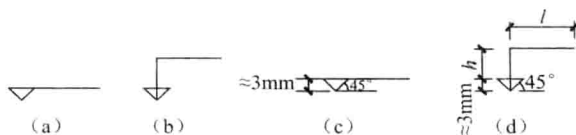


图 1-33 标高符号

总平面图室外地坪标高符号, 宜用涂黑的三角形表示, 具体画法如图 1-34 所示。

标高符号的尖端应指至被注高度的位置。尖端宜向下, 也可向上。标高数字注写在标高符号的上侧或下侧(图 1-35)。

标高数字以米(m)为单位, 注写到小数点以后第三位。在总平面图中, 注写到小数点以后第二位。

零点标高注写成 ± 0.000 , 正数标高不注“+”, 负数标高注“-”。例如 6.000、-0.600。

图样的同一位置需表示几个不同标高时, 标高数字按图 1-36 的形式注写。

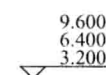
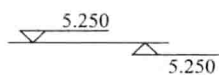


图 1-34 总平面图室外地坪标高符号

图 1-35 标高的指向

图 1-36 同一位置注写多个标高数字