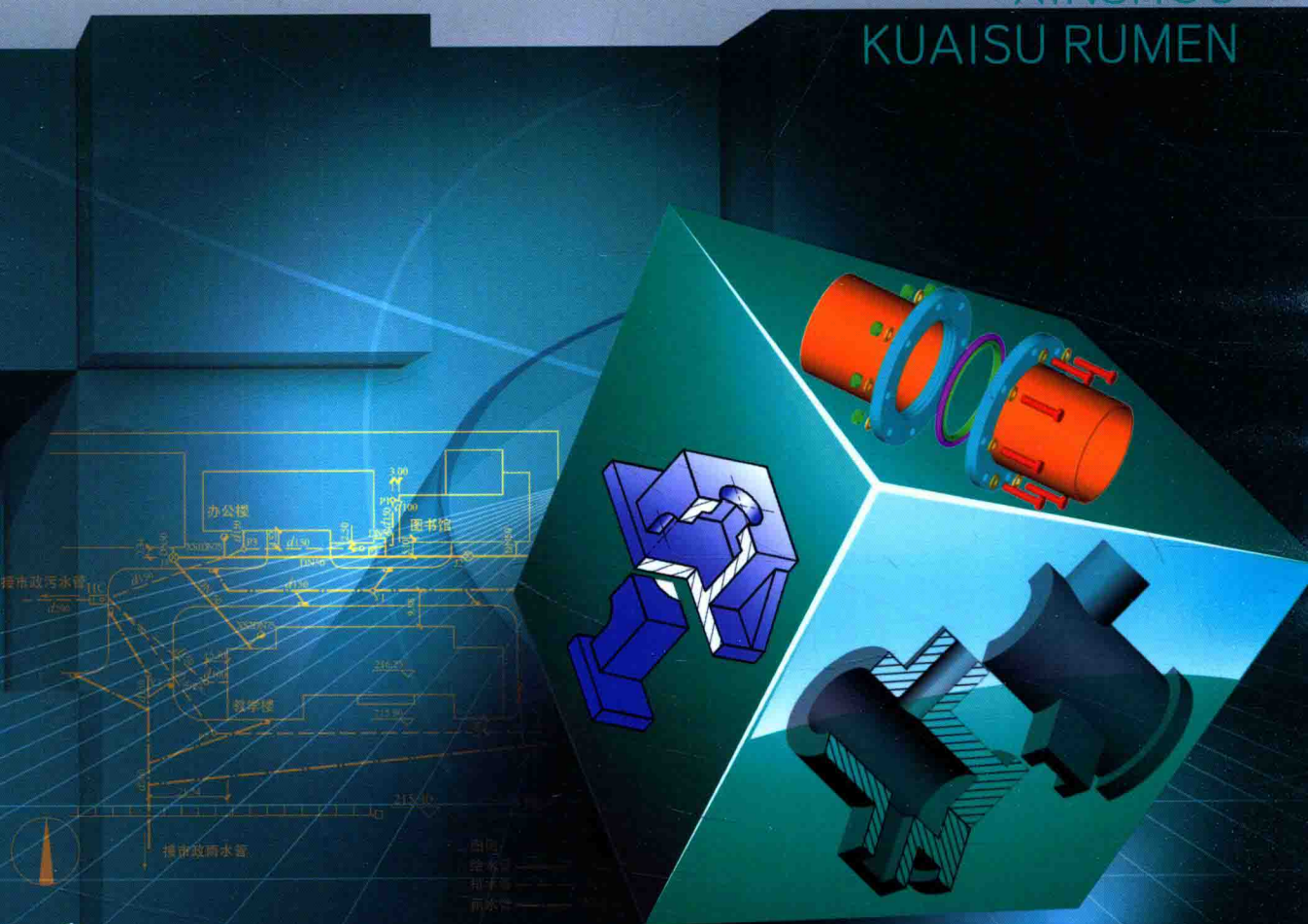


安装工程识图

新手[快速入门]

王子佳 孙大伟 等编著

ANZHUANG
GONGCHENG
SHITU
XINSHOU
KUAISU RUMEN

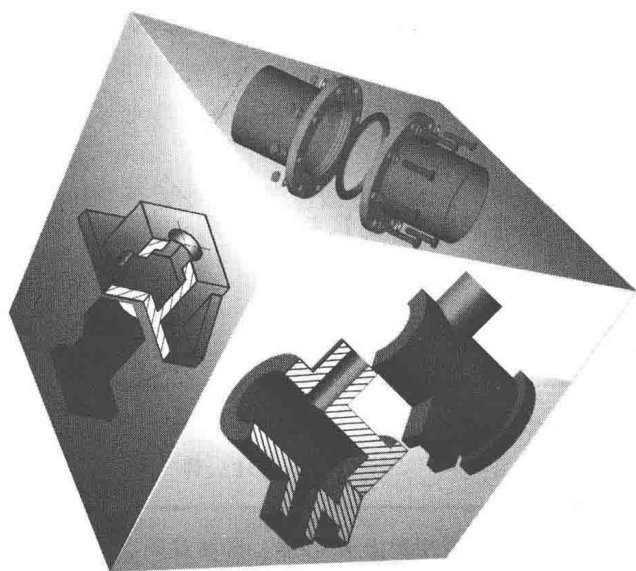


化学工业出版社

安装工程识图 新手[快速入门]

王子佳 孙大伟 等编著

ANZHUANG
GONGCHENG
SHITU
XINSHOU
KUAISU RUMEN



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是以建筑工程为主，简明扼要地介绍安装工程中的相关问题和图样的识读。全书分为 6 章，内容包括建筑工程图样的基本知识；安装工程识图的基本知识；管道的连接与安装；建筑施工图；建筑工程图中的管道安装；建筑工程常用设备的安装。

本书内容简单易懂，图样清晰易读，可供建筑工程领域的技术人员、管理人员学习使用，也可作为建筑类相关专业的教师和学生的参考书之一。

图书在版编目 (CIP) 数据

安装工程识图新手快速入门/王子佳等编著. —北京：化学工业出版社，2016. 4
ISBN 978-7-122-24505-2

I. ①安… II. ①王… III. ①建筑安装-建筑制图-识别-基本知识 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 149842 号

责任编辑：满悦芝	文字编辑：荣世芳
责任校对：王素芹	装帧设计：韩 飞

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 装：三河市延风印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张 8½ 字数 208 千字 2016 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

前言

随着社会主义经济的快速发展,对于从事建筑工程的施工人员,需掌握有关建筑工程系列专业的基础理论知识和专业知识,具有建筑工程相关专业的岗位能力,以适应建筑工程生产一线的施工与管理。

在本书编写过程中参照了《房屋建筑制图统一标准》(GB 50001—2010)、《建筑制图标准》(GB 50104—2010)、《建筑结构标准》(GB 50105—2010)、《全国统一建筑工程基础定额 土建》(GJD-101-95)、《建筑工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)等。

本书根据建筑工程的特点,结合建筑工程施工的需要,以常见的安装工程实例介绍识图的基本要领,使读者学习并掌握国家制图标准、建筑工程施工规范、定额、预算等方面的知识。这是提高建筑工程质量的根本保证,也是提高建筑工程施工管理人员技术水平的关键。

以理解和学会为目标,以识图与规范相结合,以实例与安装学操作,进一步达到学会、够用、提升的目的。

本书的特点是,理论知识少而精,通俗易懂;图样选择简而易,便于识读;安装实例多而详,利于掌握。通读本书,完全可以从零开始学习制图理论和绘图技能,掌握施工技术和操作程序,提高识图水平和管理能力。

本书编写分工为,孙靖立编写第1章、第2章;王子佳编写第3章、第4章;孙大伟编写第5章、第6章。

由于笔者水平和时间有限,疏漏之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

编著者
2016年3月

第 1 章 建筑工程图样的基本知识

1

1.1 制图的有关规定	1
1.1.1 图纸幅面和标题栏	1
1.1.2 图线	3
1.1.3 比例	4
1.1.4 字体	5
1.1.5 建筑材料图例	6
1.1.6 尺寸标注	7
1.2 平面图形的绘图方法和步骤	10
1.2.1 绘图前的准备工作	10
1.2.2 绘制底稿线	11
1.2.3 标注尺寸	12
1.2.4 加深图线	12
1.2.5 填写标题栏	12
1.3 投影的基本知识	12
1.3.1 投影的形成及概念	13
1.3.2 投影的基本要素	13
1.3.3 投影的分类	13
1.3.4 平行投影的基本性质	14
1.3.5 投影的应用	15
1.4 立体的投影	16
1.4.1 三面投影体系	17
1.4.2 立体的三面投影	17
1.4.3 平面立体的投影	19
1.4.4 曲面立体的投影	22
1.4.5 组合体的投影	26
1.5 形体的表达方法	33
1.5.1 基本视图和辅助视图	33
1.5.2 剖面图	37
1.5.3 断面图	43

第 2 章 安装工程识图的基本知识

49

2.1 管道安装的有关规定	49
---------------------	----

2.1.1	管道的标高表示法	49
2.1.2	管道常见的连接方式	51
2.1.3	管道连接常用的管件及设备	52
2.2	管道的展开图	54
2.2.1	平面立体的展开图	55
2.2.2	可展曲面立体的展开图	58
2.2.3	不可展曲面的展开图	60
2.2.4	管道连接件展开图示例	61

第3章 管道的连接与安装

64

3.1	焊接图	64
3.1.1	焊缝符号	65
3.1.2	焊接图标注的有关规定	67
3.1.3	常见的焊缝标注	68
3.1.4	焊接件示例	69
3.2	法兰连接	70
3.2.1	法兰连接的要求	70
3.2.2	法兰连接的相关附件	70
3.2.3	法兰连接示例	72
3.3	承插连接	73
3.3.1	承插连接的材料	73
3.3.2	承插连接的规定安装操作	73
3.3.3	承插连接示例	75

第4章 建筑施工图

78

4.1	建筑施工图的内容及规定	78
4.1.1	建筑的组成、作用及分类	78
4.1.2	施工图的分类	81
4.1.3	有关规定	81
4.2	建筑总平面图	83
4.2.1	形成和作用	83
4.2.2	内容和图例	83
4.3	建筑平面图	85
4.3.1	图示内容	85
4.3.2	绘制平面图	88
4.3.3	阅读平面图	90
4.3.4	阅读平面图示例	91
4.4	建筑立面图	92
4.4.1	图示内容	92
4.4.2	绘制立面图	93

4.4.3 阅读立面图	95
4.5 建筑剖面图	95
4.5.1 图示内容	95
4.5.2 绘制剖面图	96
4.5.3 阅读剖面图	98

第5章 建筑施工图中的管道安装

100

5.1 卫生设备的安装施工图	100
5.1.1 洗涤盆的安装	100
5.1.2 洗浴盆的安装	100
5.1.3 坐便器的安装	102
5.1.4 蹲便器的安装	102
5.1.5 小便槽的安装	102
5.2 给水排水工程图	105
5.2.1 给水排水工程图的内容及特点	105
5.2.2 给水排水平面图	106
5.2.3 轴测系统图	109
5.2.4 阅读给水排水工程图的方法	111
5.3 室外给水排水工程图	112
5.3.1 室外给水排水平面图	112
5.3.2 室外给水排水纵断面图	113
5.3.3 室外管道连接详图	114
5.4 室外给水排水管道的施工与安装	115
5.4.1 给水管道的施工与安装	115
5.4.2 排水管道的施工与安装	116
5.4.3 管道安装的注意事项	117

第6章 建筑工程常用设备的安装

119

6.1 脚手架的安装	119
6.1.1 脚手架的分类	119
6.1.2 钢管脚手架的类型	120
6.1.3 脚手架的安装方式	120
6.1.4 脚手架安装规定	121
6.2 塔吊的安装	123
6.2.1 吊装的分类	123
6.2.2 建筑常用的塔吊安装	124

参考文献

130

第1章 建筑工程图样的基本知识

1.1 制图的有关规定

为了使工程图样的设计和管理工作以信息化的形式系统、规范地进行技术方面的相互交流，绘图要求遵循建筑制图国家标准。当然，对于不同行业或不同省份，也有行业专用标准或各省级标准。进行外事技术交流时，还必须遵循国际标准。

无论哪一种标准的规定都是为了使绘图（技术文件）和识图（施工指导预验收）标准化、规范化，以利于技术交流。

本章着重介绍《房屋建筑制图统一标准》（GB 50001—2010）、《技术制图》的有关规定。

1.1.1 图纸幅面和标题栏

1.1.1.1 图纸幅面

为了统一图纸幅面，即图幅（是指图纸的大小及尺寸），并有效地使用图幅，便于装订和存储，各图纸幅面应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸、幅面代号

单位：mm

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				

注：在实际工程设计中，若图纸幅面有特殊需要时，其长、短边加长尺寸一般应以表 1-1 最小幅面尺寸的整数倍加大。

从表 1-1 可以看出，各规格的图纸幅面边长尺寸有这样的关系，即 A1 幅面是 A0 幅面的对裁；A2 幅面是 A1 幅面的对裁，其余依此类推。

图纸幅面分为横式幅面和立式幅面两种形式。以长边为水平边的图纸称为横式幅面，见

图 1-1；以短边为水平边的图纸称为立式幅面，见图 1-2。

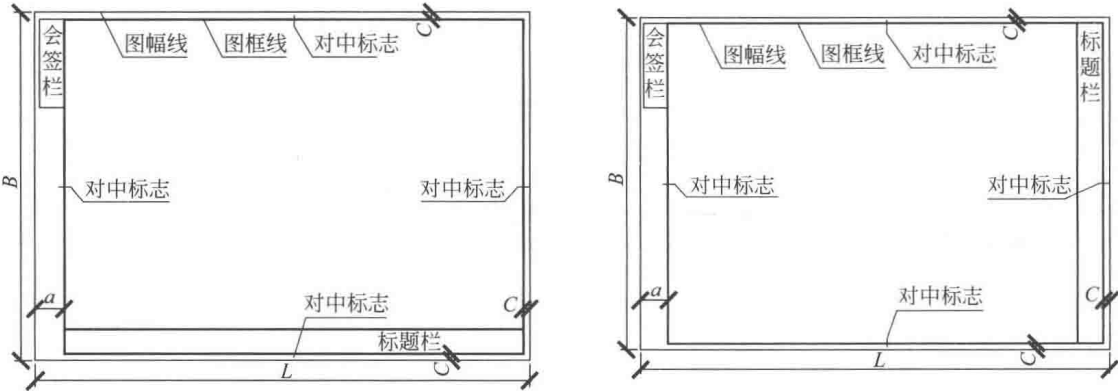


图 1-1 横式图纸幅面

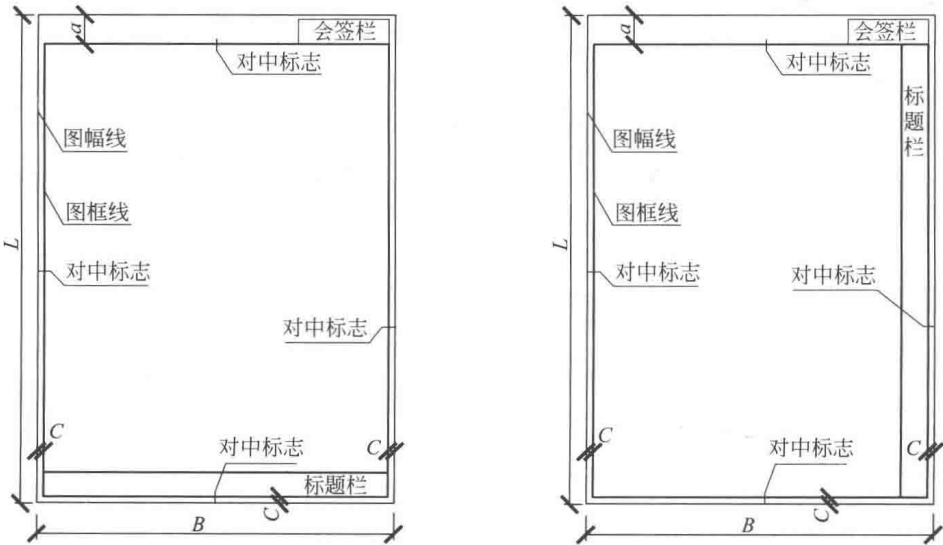


图 1-2 立式图纸幅面

在规定的图幅内纸边线（即 $B \times L$ ）用细实线绘制，图框线用粗实线绘制（线型及线宽的规定在 1.1.2 节中学习）。绘图时要求图示内容必须在图框内，且应距图框线约 30mm，这样均匀布图既合理，又美观整齐。

为了使图样复制及缩放时定位方便，在图纸各边图框线的中点处分别以 5mm 的中实线作为对中标志。

1.1.1.2 标题栏

图纸的标题栏也可简称为图标，应设置在图框线内的下方或右方。在图标内填写工程名称、图名、图号、比例、设计单位名称、设计者、设计日期、审核者等内容，具体格式及款项国标没有条文规定。

图标的外框线用粗实线绘制，其内的分格线用细实线绘制。字的高度由表格的高度限定。除个人签名外一律用长仿宋体字书写。

涉外工程应附加相关的译文，审计单位的名称前应加“中华人民共和国”字样。

1.1.1.3 会签栏

会签栏一般设置在图框线的外部，主要内容可根据图样具体内容及设计单位的要求而定。

1.1.2 图线

在工程制图中，采用不同线型和不同线宽（粗、中、细）的图线表达图样的不同内容。在国家标准中已有详细的规定，见表 1-2。表中介绍了常用的一部分图线的规定画法。绘图时必须按照《建筑制图标准》（GB/T 50104—2001）规定的图线一丝不苟地绘制。

表 1-2 图线的类型及用途

图线名称	线 型	线 宽	一般用途
粗实线		b	主要可见的轮廓线
中实线		$0.5b$	可见的轮廓线，尺寸起止符号
细实线		$0.25b$	可见的轮廓线，图例线、尺寸线、尺寸界线
粗虚线		b	不可见的轮廓线
中虚线		$0.5b$	不可见的轮廓线
细虚线		$0.25b$	不可见的轮廓线，图例线
细单点长画线		$0.25b$	中心线，对称线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

建筑制图中图线的粗、中、细比例为 $b : 0.5b : 0.25b$ （或 $4 : 2 : 1$ ）。无论手工绘图，还是计算机绘图，都应遵照这一线宽比例。任何一幅工程图样，其绘图的准确度以及绘图质量的优劣主要取决于图线线型和线宽是否正确。

所有线型的图线宽度应在国家标准规定的数系中选择： $b = 0.13\text{mm}$ 、 0.18mm 、 0.25mm 、 0.35mm 、 0.5mm 、 0.7mm 、 1.0mm 、 1.4mm 、 2.0mm 。建议手工绘图常用的粗实线值应选择 $b = 0.7 \sim 1.0\text{mm}$ 。

同一幅图样的线宽必须做到均匀一致，要保证做到这一点，除在绘图时认真、仔细外，削笔方式和运笔技巧也是很重要的一点。

每幅图样应根据形体的具体情况确定基本线宽 b ，“国标”规定 $b = 0.18 \sim 2.0\text{mm}$ ，建议常用的 b 值为 $1.0 \sim 1.2\text{mm}$ 。 b 值确定之后，每一组粗、中、细线的宽度称为线宽组，见表 1-3。

表 1-3 线宽组

单位：mm

图线名称	线 宽				
粗实线	2.0	1.2	1.0	0.8	0.6
中实线	1.0	0.6	0.5	0.4	0.3
细实线	0.5	0.3	0.25	0.2	0.18

各种图线的应用见图 1-3。

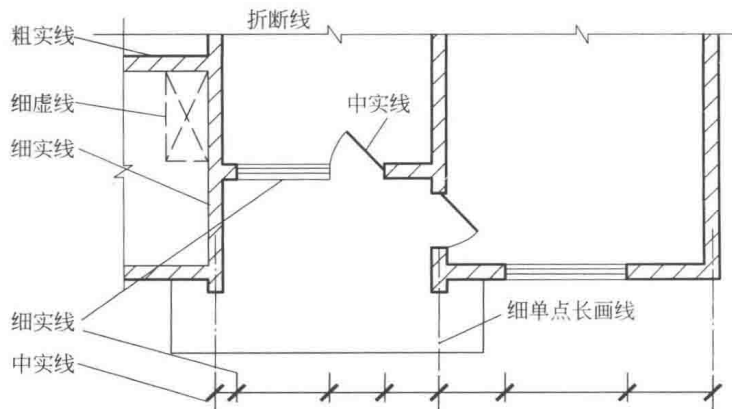


图 1-3 图线的应用

绘制图线的注意事项见图 1-4。

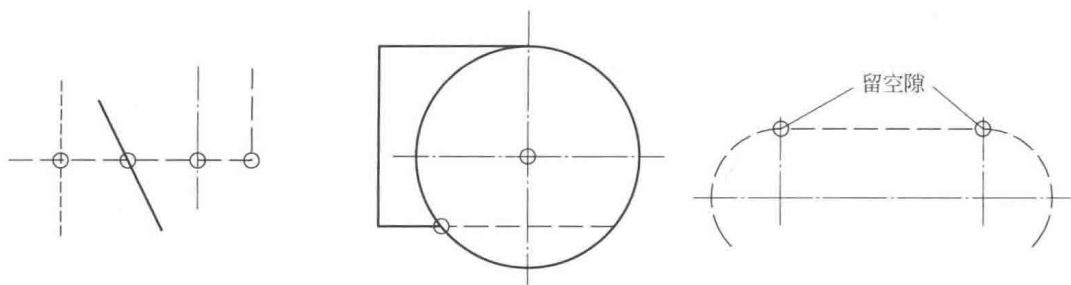


图 1-4 绘制图线注意事项

① 在同一张图幅中，采用相同的比例绘制的各图，应选用相同的线宽组。

② 虚线的线段长度和间隔应相等，线段长为 4~6mm，间距为 1mm 左右，虚线与虚线或虚线与其他图线相交时，应保证线段相交；虚线的端点相交时，两端不应留空隙；虚线为实线的延长线时，应在实线与虚线相接处留一段（1~2mm）空隙。

③ 单点长画线、双点长画线的两端不应为短画，线段长度和间隔应相等，线段长为 15~20mm，短画和间距均为 1mm 左右；单点长画线与单点长画线或其他图线相交时，应保证线段相交，而不允许相交处为空隙或短画；当绘制单点长画线或双点长画线 $\leq 20\text{mm}$ 时，其在图形中可用细实线代替；单点长画线作为中心线或对称线时，应超出轮廓线 5~7mm，且伸出端应为长画。

④ 折断线应通过被折断的全部并超出轮廓线 5~7mm，折断线直线间的符号 3~5mm，转折线段长约为 3mm。波浪线应徒手一次绘制而成，线宽为细实线。

以上注意事项应引起重视，其直接关系到绘图质量。

1.1.3 比例

图样中图形与实物相对应的线性之比，称为比例。比例用阿拉伯数字表示，如 1:10、1:100。比例的大小是指比值的大小，如 $1:50 < 1:20$ 。

比例分为原值比例 1:1；放大比例 2:1、5:1、...；缩小比例 1:2、1:5、1:10、...。建筑工程图样常用缩小比例。

图样中的比例应该注写在图样名称的右下方，其比例的字号应该比图名的字号小一号，见图 1-5。

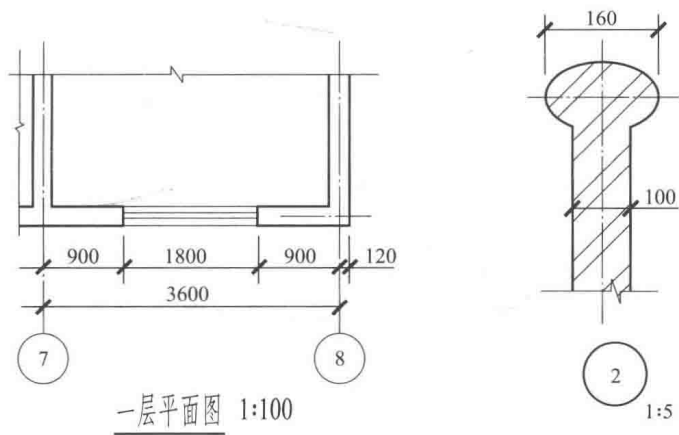
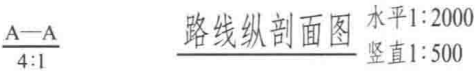


图 1-5 比例的标注

当同一幅图采用的比例一致时，可将比例注写在标题栏内。当同一幅图采用不同的比例时，应将各自的绘图比例注写在各图样的正下方图样名称的右下方。必要时，也可以注写在图样名称的下方（多用于机械制图）；有时也允许在同一视图中分别标注竖直方向和水平方向不同的比例（两个方向比例的比值一般不超过 5 倍）。例如：



绘图时所用的比例应该根据图样的用途及所绘制形体的复杂程度从表 1-4 中选用，并应优先选用表中的常用比例。

表 1-4 绘图所用比例

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, 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 20000, 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 200000
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

应该强调的是：绘图时无论选用放大比例、原值比例或缩小比例，标注尺寸则必须标注形体的真实大小，如图 1-6 所示。

1.1.4 字体

在图样中除了表达形体的图线外还需要书写汉字、字母、数字及符号等，书写时必须做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。这是绘图内容的基本要求，也是书写的基本要领。

(1) 字高 字体的高度用字号来表示，字号分为 2.5、3.5、5、7、10、14、20。字体的宽度为字体高度的 2/3。

(2) 汉字 汉字应采用长仿宋体字，字高不应小于 3.5。字的笔画不可太粗，一般应为字高的 1/10。长仿宋体字是宋体和楷体两种风格之间的字体。除了字体的高/宽为 3/2 及字体修长之外，其字体结构特征与宋体完全相同，但笔画却有楷体字的特点。长仿宋体字横竖笔画的粗细基本一致，其横笔画可以按一般书写习惯略有左低右高的倾斜。在书写时应做

到：结构均匀严谨、字型端正俊秀、笔画刚劲有力、布置排列整齐，图 1-7 为汉字示例。

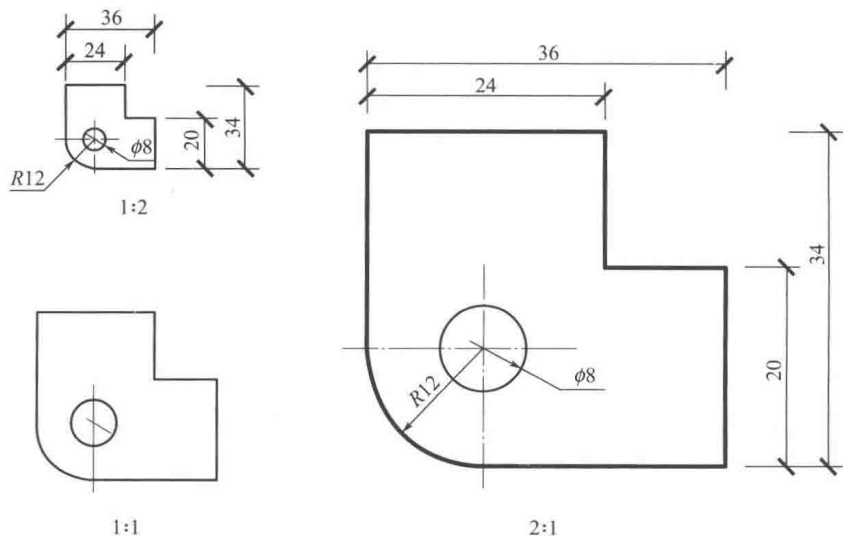


图 1-6 选用不同比例绘图 的尺寸标注

土木工程道路桥梁采暖通风给排水管理

(a) 14号字

建筑形体设计方案材料门窗楼梯雨篷结构室内艺术表现

(b) 10号字

施工图钢筋混凝土结构学习绘制与阅读工程图样是一项重要的技能掌握熟练精通

(c) 5号字

图 1-7 汉字示例

(3) 字母、数字及符号 字母、数字及符号可书写为直体和斜体。按书写习惯多采用斜体，斜体字头向右倾斜，与水平线约 75°。

在图样中应用最多的是数字，用于尺寸标注，一般宜选用 3.5 号或 5 号字。若需要标注其他字母及符号时，也应选用相同的字号。当需要采用注脚标注时，其注脚字号应比主体字号小一号。图 1-8 为字母、数字及符号示例。

直体: A B C D E F G H I J K L M N
a b c d e f g h i j k l m n
2 3 4 5 6 7 8 0

斜体: A B C D E F G H I J K L M N
a b c d e f g h i j k α β γ δ ε
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

图 1-8 字母、数字及符号示例

1.1.5 建筑材料图例

在建筑工程图中，用规定的图例表示建筑材料，表 1-5 是常用的建筑材料图例（部分），其余的图例可查阅《房屋建筑制图统一标准》或其他标准。

表 1-5 常用的建筑材料图例

名 称	图 例	名 称	图 例	名 称	图 例
自然土壤		石材		砂、灰土	
夯实土壤		金属		木材	
普通砖		多孔材料		饰面砖	
混凝土		钢筋混凝土		空心砖	

1.1.6 尺寸标注

图样只能表达物体的形状，其大小和各部分的相对位置则由标注的尺寸来确定。因此，正确地标注尺寸极为重要。标注尺寸时，要求正确、完整、清晰、合理。

1.1.6.1 基本规定

- ① 图样的尺寸一般以 mm 为单位，不注写单位符号或名称，若标注尺寸时采用其他计量单位，必须在图幅适当的位置加以说明或注释。但建筑图样中的标高以 m 为单位，则无需注释。
- ② 图样中所标注的尺寸为形体的真实尺寸，与绘图比例及准确度无关。
- ③ 图样中的尺寸应以尺寸数字（数值）为依据绘图和识图，而不得从图上直接量取。

1.1.6.2 标注尺寸的四要素

尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号（或箭头）和尺寸数字称为标注尺寸的四要素，如图 1-9 所示。

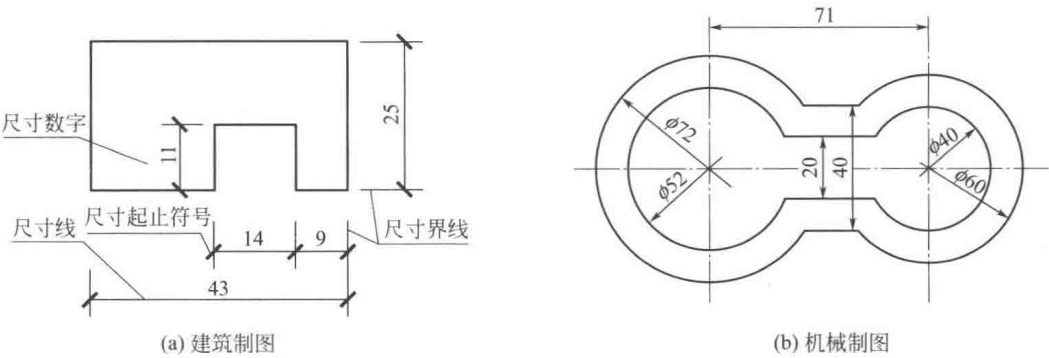


图 1-9 尺寸的组成

(1) 尺寸线 尺寸线应与所标注的线段相互平行；尺寸线用细实线绘制；尺寸线不能超出尺寸界线；尺寸线不能用其他图线代替；尺寸线与所标注的线段的间距大于 10mm，两道



尺寸线的间距为 7~10mm。

(2) 尺寸界线 尺寸界线应与所标注的线段（或尺寸线）垂直；尺寸界线用细实线绘制；尺寸界线可以用轮廓线代替；尺寸界线与所标注的线段的间距大约为 2mm；尺寸界线超出尺寸线 2~3mm。

特殊情况下，尺寸界线与尺寸线也允许不垂直。

(3) 尺寸起止符号 尺寸起止符号用中实线，长度为 3mm，按尺寸数字字头方向从右上至左下，即倾斜方向应与尺寸线成顺时针 45°；标注半径、直径、角度、弧长尺寸时宜用箭头；轴测图需要标注尺寸时，尺寸起止符号通常用涂黑的小圆点。在机械制图中尺寸起止符号为箭头，当相邻尺寸界线的间隔都很小时，箭头也可用涂黑的小圆点替代，见图 1-10。

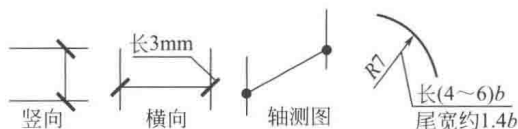


图 1-10 尺寸起止符号

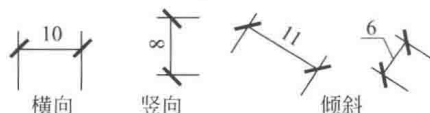


图 1-11 尺寸数字的注写位置

(4) 尺寸数字 尺寸数字用阿拉伯数字注写；同一图幅内的尺寸数字大小应一致；尺寸数字一般选 3.5 号字或 5 号字；尺寸数字不得与其他图线相交，不可避免时，必须断开尺寸数字处的图线；尺寸数字注写在水平方向尺寸线的上方、竖直方向尺寸线的左方，与尺寸线的距离为 0.5~1mm；当尺寸界线间隔太小时，可注写在尺寸界线外侧或将相邻的尺寸数字错开注写，也可引出注写，如图 1-11 所示。

图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以 m 为单位外，一律以 mm 为单位。标注尺寸时，数字不注写尺寸单位。尺寸数字的注写和辨认方向为读数方向，规定为三种：水平数字，字头向上；竖直数字，字头向左；倾斜的数字，字头应有向上的趋势，如图 1-11 所示。若 30°斜线范围需标注尺寸，则按国家标准规定标注。

1.1.6.3 半径、直径的标注

(1) 半径尺寸的标注 尺寸线从圆心注起，箭头指至圆弧。R 表示半径，加注在数字前，如图 1-12 所示。

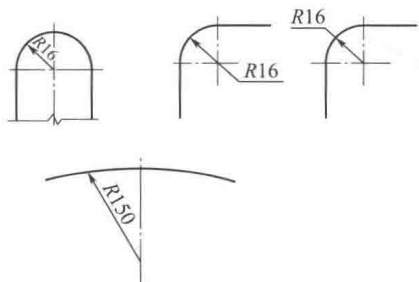


图 1-12 半径尺寸的标注

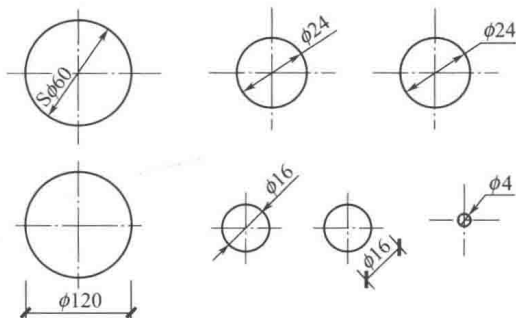


图 1-13 直径尺寸的标注

(2) 直径尺寸的标注 尺寸线通过圆心，两端箭头指至圆弧。直径数字前加注“φ”。较小圆的直径尺寸可注在圆外，见图 1-13。

在半径或直径的尺寸标注符号前再加注“S”时,如“SR”或“S ϕ ”,则表示球的半径或直径。

1.1.6.4 角度的标注

角度的尺寸线以圆弧绘制,其圆心是该角度的顶点,角度的两边作为尺寸界线,任何方位的角度,其数字必须水平方向正常书写,见图 1-14。

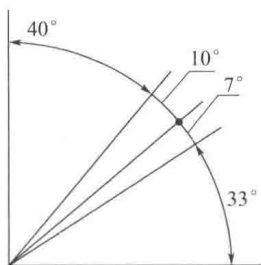
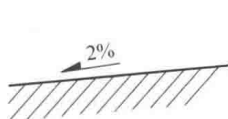


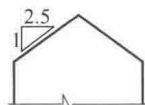
图 1-14 角度的标注



(a)



(b)



(c)

图 1-15 坡度的标注

1.1.6.5 坡度的标注

平面的倾斜度称为坡度,有以下三种注法。

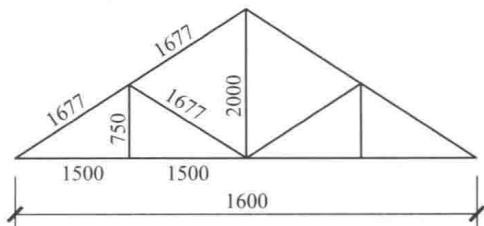
① 用百分数表示:2%表示在每 100 个单位长的位置沿某一垂直方向升高 2 个单位,箭头表示下坡方向,见图 1-15(a)。

② 用比数表示:1:3 表示每升高 1 个单位,水平距离为 3 个单位,见图 1-15(b)。

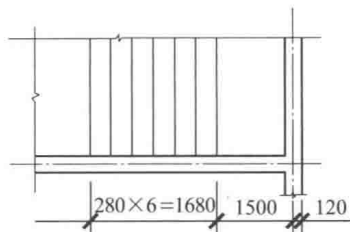
③ 用直角三角形表示:用高度 1 个单位和水平距离 2.5 个单位为两直角边的斜边表示平面的坡度,见图 1-15(c)。

1.1.6.6 简化标注

对于单线条的图(一般为长杆件图,如桁架或管道线路图),把长度尺寸数字沿着相应杆件或管线的一侧标注,数字方向遵守读数方向规定,而不需绘制尺寸标注的其他要素,见图 1-16(a)。



(a) 桁架的标注



(b) 楼梯的标注

图 1-16 简化标注

1.1.6.7 等长尺寸的标注

连续排列的等长尺寸,可用“等长尺寸 $\times$ 个数=总长”的形式标注,见图 1-16(b)。



1.1.6.8 对称尺寸的标注

采用对称省略画法时，尺寸线应略超过对称符号，只在尺寸线的一端绘制尺寸起止符号，尺寸数字按全尺寸注写，注写位置应与对称符号对齐，见图 1-17。

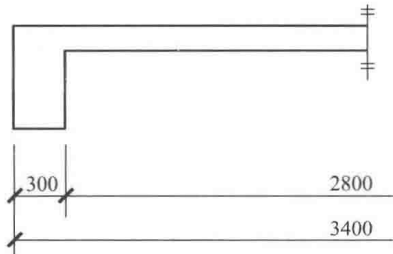


图 1-17 对称构件的尺寸标注

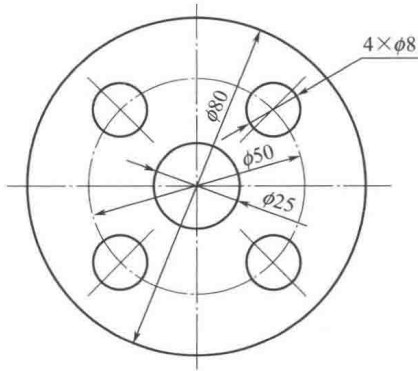


图 1-18 相同要素尺寸标注

1.1.6.9 相同要素的标注

构配件内的构造要素（如孔、槽等）如相同，可仅标注其中一个要素的尺寸，在其尺寸前加注要素的数量，见图 1-18。

相同构造要素中的圆孔，若标注其定位尺寸时，必须标注圆心的定位尺寸；而当相同构造要素中为非圆孔，若标注其定位尺寸时，则标注构造要素的轮廓定位尺寸。

1.2 平面图形的绘图方法和步骤

在设计、施工部门绘制工程图时，原始的方法都是手工绘图，一般先绘制铅笔底图（草稿图），定稿后，对有保存价值的底图要上墨，即描硫酸图，再通过一定的方法制成所用的蓝图。然而，随着计算机的普及与应用，工程图样均用计算机绘制，直接打印成硫酸图，再制成蓝图。无论用什么方法绘图，只要掌握正确的制图方法和步骤，就能够提高绘图质量和绘图速度。

下面以手工绘图要求为例（图 1-19），介绍绘图的一般方法和步骤。

1.2.1 绘图前的准备工作

- ① 阅读有关内容、资料，了解所要绘制图样的内容和要求。
- ② 布置好绘图环境。要求光线明亮、柔和，使光线从左前方射来，绘图桌椅高度要调合适，绘图姿势要正确。
- ③ 准备好绘图仪器和工具，把图板、工具和仪器擦干净，削磨好铅笔和圆规所用铅芯。
- ④ 按所绘图样的大小和比例，确定图幅。
- ⑤ 将图纸用透明胶带纸固定在图板的左下方。图纸左边至图板边缘 3~5cm，图纸下方至图板边缘的距离至少要留有一个丁字尺尺身的宽度。