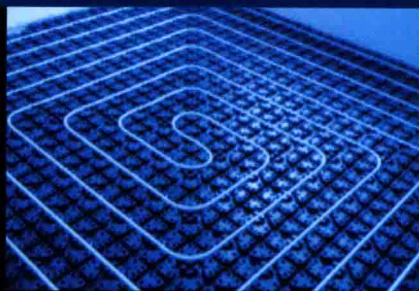


建筑采暖通风 施工图识图

新手快速入门

王子佳 孙靖立

主编



JIANZHU CAINUAN TONGFENG
SHIGONGTU SHITU
XINSHOU KUAISU RUMEN



化学工业出版社

建筑采暖通风 施工图识图 新手快速入门

王子佳 孙靖立 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书以建筑工程为主,简明扼要地介绍采暖工程、通风与空调工程、燃气工程中的相关问题和图样的识读。全书共13章,内容包括:绘制工程图样的基本知识;投影的基本知识;点、直线、平面的投影;立体的投影;轴测投影;组合体;形体的表达方法;房屋建筑施工图;采暖工程图;通风与空调工程图;展开图;燃气工程图;螺纹及螺纹连接件等。

本书内容简单易懂,图样清晰易读,可供从事建筑工程相关的人员学习使用,也可作为建筑类相关专业教师和学生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑采暖通风施工图识图新手快速入门/王子佳,孙靖立主编. —北京:化学工业出版社,2017.3

ISBN 978-7-122-28921-6

I. ①建… II. ①王… ②孙… III. ①房屋建筑设备-采暖设备-工程施工-建筑制图-识图②房屋建筑设备-通风设备-工程施工-建筑制图-识图 IV. ①TU83

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第013950号

责任编辑:满悦芝

文字编辑:刘丽菲

责任校对:宋 夏

装帧设计:关 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 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张14½ 字数353千字 2017年6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。

定 价:49.00元

版权所有 违者必究

前 言

对于从事建筑工程的施工人员，应掌握建筑工程相关专业的基礎理論知識和專業知識，具有建築工程相關崗位基本能力，以適應建築工程相關各個環節生產一線的施工與管理。

本書在編寫過程中參照的規範有：《房屋建築制圖統一標準》（GB 50001—2010）、《建築制圖標準》（GB 50104—2010）、《暖通空調制圖標準》（GB 50114—2010）、《採暖通風與空氣調節設計規範》（GB 50019—2015）、《城鎮燃氣設計規範》（GB 50028—2006）及相關圖集規範。

本書根據建築工程中暖通與空調以及燃氣工程的特點，結合工程的需要，以常見的安裝、布線工程實例介紹識圖的基本要領，學習並掌握國家制圖標準、暖通以及燃氣工程施工規範等方面的知識。

本書的特點是：理論知識少而精，通俗易懂；圖樣選擇簡而易，便於識讀；安裝實例多而詳，利於掌握。通讀本書，可以從零開始學習制圖理論和繪圖技能，通過學習，可提高識圖水平、掌握施工技術和操作程序。

本書編寫工作分工：孫靖立，第1章、第2章、第8章；王鳳維，第6章、第9章；王子佳，第4章、第7章、第11章；孫大偉，第10章、第12章、第13章；孫紅立，第3章、第5章。

在編寫過程中，難免會有不足之處，請閱讀者提出寶貴意見。

編 者

2017年1月

目 录

第 1 章 绘制工程图样的基本知识 / 1

1.1 制图的基本规定	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	6
1.1.5 建筑材料图例	7
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	11
1.2.4 加深图线	12
1.2.5 填写标题栏	12

第 2 章 投影的基本知识 / 13

2.1 投影法	13
2.1.1 投影的形成及概念	13
2.1.2 投影的基本要素	14
2.1.3 投影的分类	14
2.1.4 平行投影的基本特性	14
2.2 形体的三面投影图	16
2.2.1 三面投影图的形成	16
2.2.2 三面投影图的特性	18
2.2.3 绘制简单形体的三面投影图	18
2.2.4 阅读简单形体的三面投影图	18

2.2.5 投影图在工程中的应用	19
------------------	----

第3章 点、直线、平面的投影 / 21

3.1 点的投影	21
3.1.1 点的三面投影及其特性	21
3.1.2 点与坐标的关系	23
3.1.3 两点的相对位置	23
3.2 直线的投影	25
3.2.1 一般位置直线	25
3.2.2 特殊位置直线	26
3.3 平面的投影	28
3.3.1 平面的表示法	28
3.3.2 一般位置平面	28
3.3.3 投影面平行面	28
3.3.4 投影面垂直面	30

第4章 立体的投影 / 32

4.1 立体的形成及分类	32
4.1.1 立体的形成	32
4.1.2 立体的分类	32
4.2 平面立体的投影及其表面的点	33
4.2.1 棱柱及其表面的点	33
4.2.2 棱锥及其表面的点	34
4.3 曲面立体的投影及其表面的点	36
4.3.1 圆柱及其表面的点	36
4.3.2 圆锥及其表面的点	38
4.3.3 圆球及其表面的点	40
4.4 平面与立体相交	41
4.4.1 平面与平面立体相交	41
4.4.2 平面与曲面立体相交	44

第5章 轴测投影 / 51

5.1 轴测投影的基本知识	51
5.1.1 轴测投影的特点	51

5.1.2	轴测投影的概念	52
5.1.3	轴测投影的分类	52
5.1.4	轴测投影的特性	53
5.2	绘制正等测轴测投影	53
5.2.1	正等测轴测投影的绘图要素	53
5.2.2	绘制正等测轴测投影的方法	53
5.3	圆及圆柱的正等测轴测投影	57
5.3.1	平行于坐标面圆的正等测图	57
5.3.2	圆柱组合体的正等测图	58
5.4	斜轴测投影	59
5.4.1	斜二轴测投影的轴间角和轴向变形系数	59
5.4.2	斜二测图的画法	61
5.4.3	圆及圆柱的斜二测图的画法	62

第6章 组合体 / 64

6.1	组合体的构成及分析方法	64
6.1.1	组合体的构成方式	64
6.1.2	形体分析法和线面分析法	65
6.2	如何选择确定组合体投影图	66
6.2.1	选择正面投影图方向	66
6.2.2	确定投影图数量	67
6.3	组合体的尺寸标注	68
6.3.1	组合体尺寸标注的基本要求	68
6.3.2	基本几何体的尺寸标注	69
6.3.3	组合体的尺寸标注	70
6.4	绘制和阅读组合体投影图	72
6.4.1	绘制组合体投影图	72
6.4.2	阅读组合体投影图	73

第7章 形体的表达方法 / 85

7.1	视图	85
7.1.1	基本视图	85
7.1.2	辅助视图	87
7.2	剖面图	90

7.2.1	基本概念	90
7.2.2	剖面图的标注	91
7.2.3	绘制剖面图的相关规定	92
7.2.4	剖面图的分类	92
7.3	断面图	97
7.3.1	基本概念	97
7.3.2	断面图的标注	97
7.3.3	断面图的分类	98
7.3.4	断面图与剖面图的区别	100
7.4	国家标准规定的其他表达方法	102
7.4.1	对称形体	102
7.4.2	相同要素的画法	102
7.4.3	折断画法	103
7.4.4	形体局部不同省略画法	103
7.5	形体实例的表达与识图	103
7.5.1	分析阅读立面图	103
7.5.2	识读平面图(剖面图)	103
7.5.3	识读左侧立面图(剖面图)	105
7.5.4	尺寸分析	105

第8章 房屋建筑施工图 / 106

8.1	概述	106
8.1.1	房屋的组成及作用	106
8.1.2	房屋建筑图的功能	108
8.1.3	房屋建筑图的构成及分类	108
8.2	建筑总平面图	109
8.2.1	图示方法及作用	109
8.2.2	图示内容的有关规定	110
8.2.3	阅读总平面图	113
8.3	建筑平面图	114
8.3.1	图示方法及作用	114
8.3.2	图示内容及有关规定	114
8.3.3	阅读建筑平面图	118
8.4	建筑立面图	119

8.4.1	图示方法及作用	119
8.4.2	图示内容的有关规定	120
8.4.3	阅读建筑立面图	120
8.5	建筑剖面图	122
8.5.1	图示方法及作用	122
8.5.2	图示内容的有关规定	122
8.5.3	阅读建筑剖面图	124
8.6	建筑详图	125
8.6.1	概述	125
8.6.2	外墙剖面详图	125
8.6.3	楼梯间详图	126
8.6.4	门、窗详图	129
8.6.5	其他详图	132
8.7	建筑施工图的绘制方法及步骤	133
8.7.1	建筑施工图的绘制方法	133
8.7.2	绘制建筑施工图的步骤	133
8.8	建筑实例的表达与识图	136
8.8.1	分析阅读平面图	136
8.8.2	分析阅读剖面图	136
8.8.3	分析阅读楼梯详图	138
8.8.4	分析阅读其他详图	141

第9章 采暖工程图 / 142

9.1	采暖工程图的组成及其分类	142
9.1.1	室内采暖系统的组成	142
9.1.2	采暖工程图的特点	143
9.1.3	采暖工程图的一般规定	144
9.2	室内采暖平面图	145
9.2.1	采暖平面图	145
9.2.2	采暖系统图	147
9.2.3	详图	148
9.2.4	散热器的安装要求	149
9.3	阅读室内采暖工程图	150
9.3.1	阅读设计施工说明	150

9.3.2	阅读室内采暖平面图	151
9.3.3	阅读采暖系统图	153
9.4	地热采暖	155
9.4.1	地热铺设方式	156
9.4.2	地热系统	156
9.4.3	阅读地热采暖平面图	157
9.4.4	地热铺设与安装的要求	158

第 10 章 通风与空调工程图 / 162

10.1	概述	162
10.1.1	通风与空调工程图的组成	162
10.1.2	通风系统的组成	162
10.1.3	空调系统的组成	163
10.2	通风工程图	164
10.2.1	通风工程图的特点	164
10.2.2	通风工程图的分类	165
10.2.3	通风工程图的一般规定	165
10.2.4	通风工程图的图示内容	166
10.2.5	管道和设备布置平面图的绘图步骤	168
10.2.6	通风系统剖面图	168
10.2.7	通风系统图	169
10.2.8	详图	170
10.3	空调工程及施工图	170
10.3.1	空调工程的分类及施工图	171
10.3.2	建筑用空调安装	174
10.4	阅读通风与空调工程图	175
10.4.1	阅读设计施工说明及设备材料表	175
10.4.2	通风空调平面图	176
10.4.3	阅读通风空调剖面图	178
10.4.4	阅读通风空调系统图	179

第 11 章 展开图 / 181

11.1	平面立体的展开图	181
11.1.1	棱柱的展开	181

11.1.2 三棱锥、四棱台的展开·····	183
11.2 曲面立体的展开图·····	185
11.2.1 圆柱的展开·····	186
11.2.2 其他曲面立体的展开·····	188
11.2.3 常用连接管件的展开·····	191

第 12 章 燃气工程图 / 194

12.1 燃气工程图的内容·····	194
12.1.1 燃气工程图的组成·····	194
12.1.2 燃气工程图的特点·····	195
12.1.3 燃气平面图·····	195
12.1.4 燃气系统图·····	197
12.1.5 燃气系统节点详图·····	198
12.2 燃气工程的相关设备·····	200
12.2.1 燃气具及设备·····	200
12.2.2 常用燃气管道节点安装要求·····	201
12.2.3 燃气系统的检验·····	206

第 13 章 螺纹及螺纹连接件 / 208

13.1 螺纹·····	208
13.1.1 螺纹的形成·····	208
13.1.2 螺纹的要素·····	209
13.1.3 螺纹的分类·····	211
13.1.4 螺纹的绘制方法·····	211
13.1.5 螺纹的标注·····	213
13.2 螺纹连接件·····	214
13.2.1 常用螺纹连接件的标注·····	215
13.2.2 常用螺纹连接件的绘制方法·····	216
13.2.3 其他螺纹连接件图样的识读·····	219

参考文献 / 221

第 1 章

绘制工程图样的基本知识

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。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)的有关规定。

1.1 制图的基本规定

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,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

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸代号					
$B \times L$	841mm×1189mm	594mm×841mm	420mm×594mm	297mm×420mm	210mm×297mm
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,如图 1-1;以短边为水平边的图纸称为立式幅面,如图 1-2。

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。^①

① 线型及线宽的规定在 1.1.2 中学习。

绘图时,要求所有的图示内容必须绘制在图框内,且应距图框线约 30mm 左右,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。这种对中标志应画入图框内。图纸需要微缩复制时,对中标志可作为“基准”定位;绘图时,也可根据对中标志进行合理布图。

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。在标题栏内填写工程名称、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。

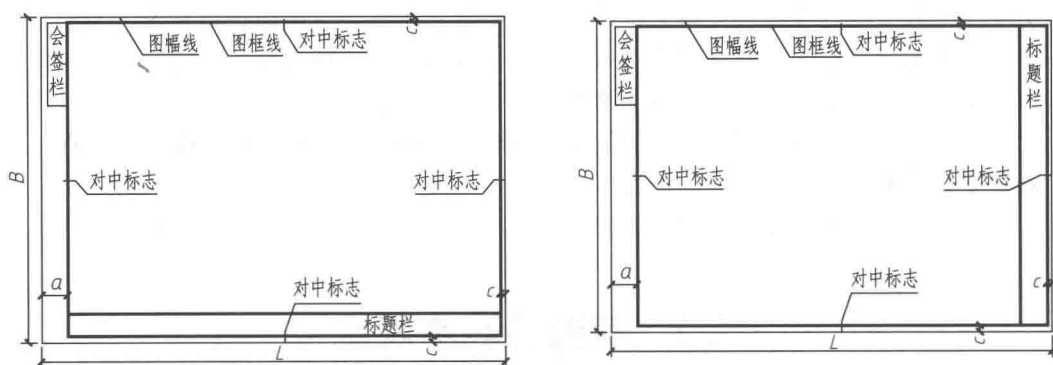


图 1-1 横式图纸幅面

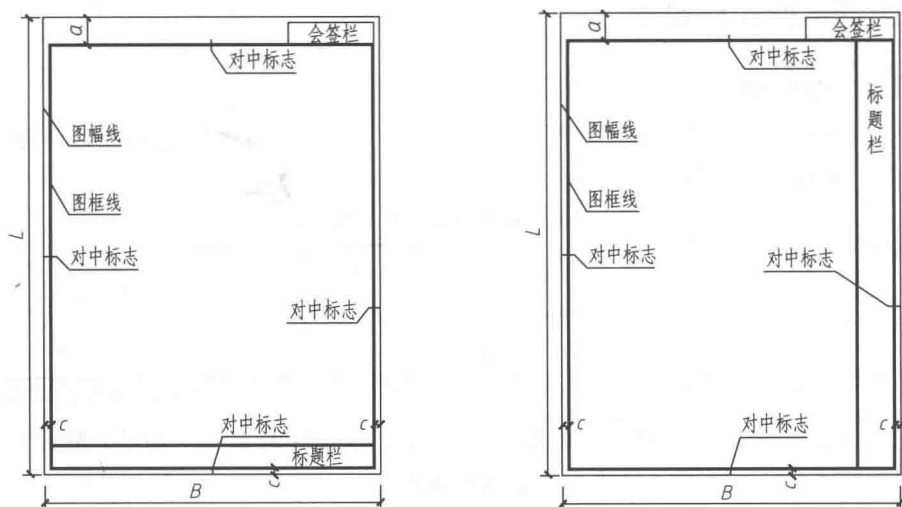


图 1-2 立式图纸幅面

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，图线具有不同的线型和不同线宽（粗、中、细），在表达图样时须按照国家标准采用不同线型和线宽。对于线宽，国家标准中已有详细的规定，如表 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—2010）规定的图线一丝不苟地绘制。

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运用是否正确。

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。

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

每幅图样应根据形体的具体情况确定基本线宽 b ， b 值确定之后，每一组粗、中、细线的宽度称为线宽组。如表 1-3。

表 1-3 线宽组

图线名称	线宽/mm				
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

各种图线在不同的图样中具有相同含义，使用什么线型和线宽是有差异的，其部分图线的应用如图 1-3。

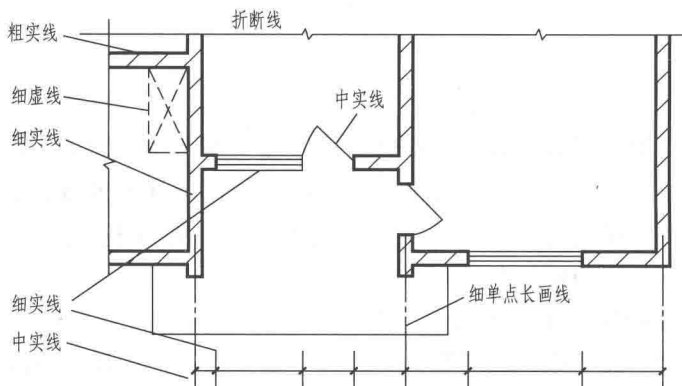


图 1-3 图线的应用

绘制图线的注意事项（如图 1-4 所示）。

(1) 在同一张图幅中，采用相同比例绘制的各图，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 左右）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与其他图线相交时，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约 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。

以上注意事项应在引起重视，其重要程度直接关系到绘图质量。

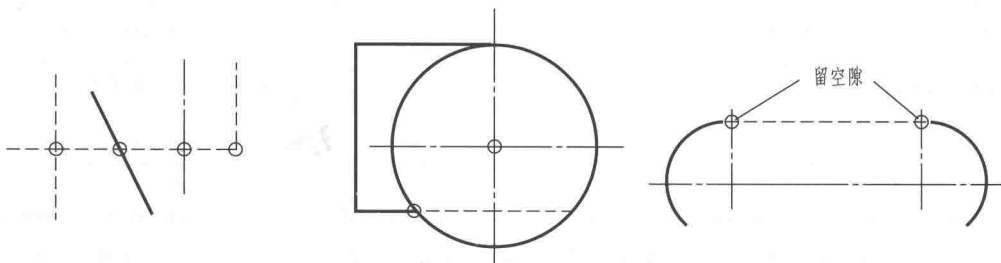


图 1-4 绘制图线注意事项

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，

如图 1-5。

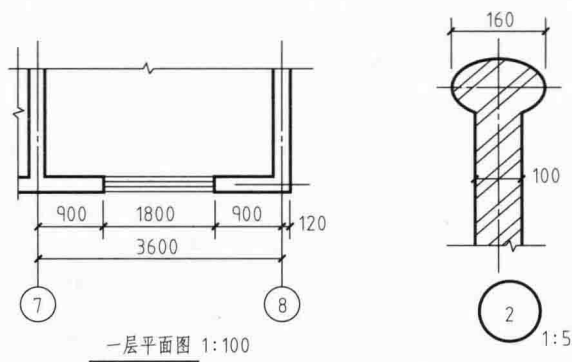


图 1-5 比例的标注

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：

$\frac{A-A}{4:1}$	路线纵剖面图	水平	1 : 2000
		竖直	1 : 500

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 : 25, 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。

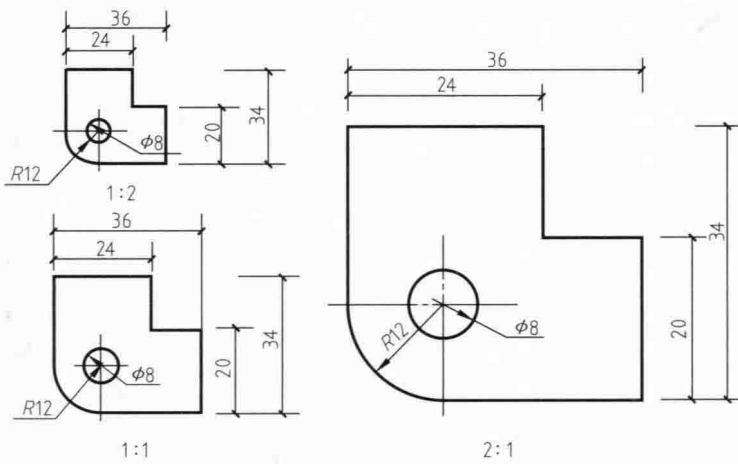


图 1-6 选用不同比例绘图的尺寸标注

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 $1/10$ 。长仿宋体字是介于宋体和楷体两种风格之间的字体。除了字体的高/宽为 $3/2$ 字体修长之外，其字体特征结构与宋体完全相同，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。长仿宋体字的书写应做到：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。

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

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
1 2 3 4 5 6 7 8 9 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、数字示例