



现场

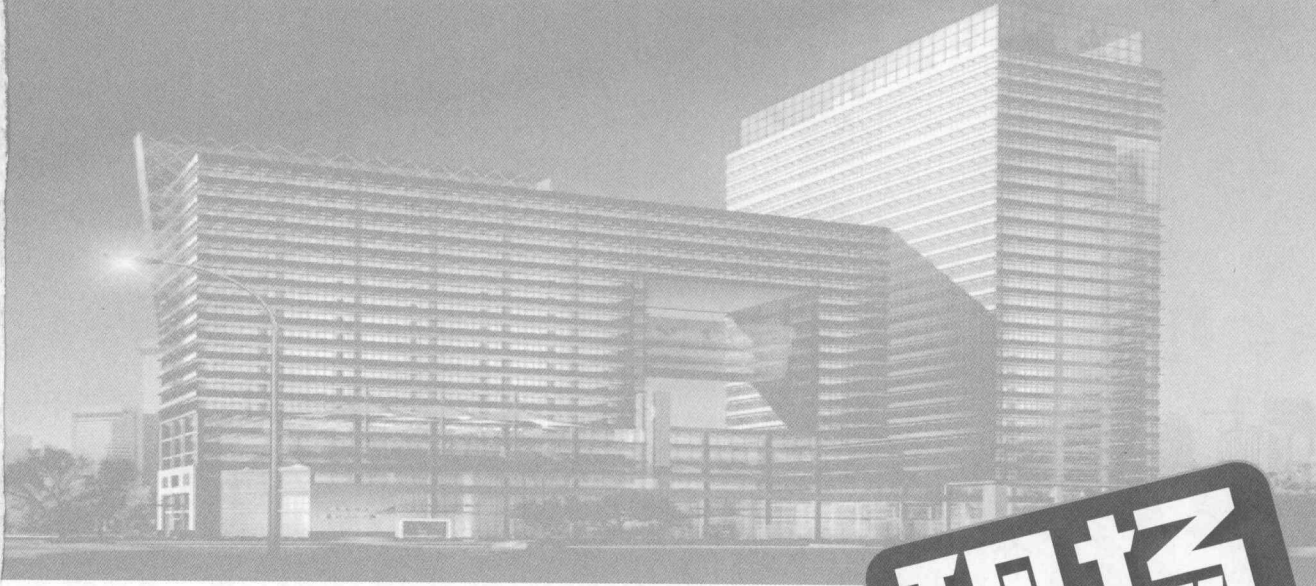
建筑施工 制图与读图技术实例

刘志杰 孙刚 编著

J IANZHU SHIGONG **XIANCHANG**
ZHITU YU DUTU JISHU SHILI



化学工业出版社



现场

建筑施工 制图与读图技术实例

刘志杰 孙 刚 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

定 价：32.00 元

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工现场制图与读图技术实例/刘志杰, 孙刚编
著. —北京: 化学工业出版社, 2009.
ISBN 978-7-122-05003-8

I. 建… II. ①刘…②孙… III. 建筑制图, 识图法
IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 030042 号

责任编辑: 朱 彤
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 王 琪
装帧设计: 刘丽华

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: 三河市延风印装厂
787mm×1092mm 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$ 字数 406 千字 2009 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: 35.00 元

版权所有 违者必究

前 言

建筑工程图是以几何学原理为基础，应用投影方法来表示建筑工程中物体的形状、大小和有关技术要求的图样。建筑工程图是建筑工程施工的依据。本书的目的，一是培养读者的空间想象能力，二是培养读者依照国家标准，正确绘制和阅读建筑工程图的基本能力。因此，理论性和实践性都较强。

本书在编写过程中，既融入了编者多年的高校教学工作经验，又采用了许多近年完成的有代表性的工程施工图实例。因此，本书的编写，很好地体现了理论与实际工作的有机结合。本书注重工程实践，侧重实际工程图的识读。为便于读者结合实际，并系统掌握相关知识，在附录中还附有全套近年工程设计图样，这套图样包括建筑施工图、结构施工图和设备施工图等相关图样。

在编写过程中，编者遵循建设部颁发的《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001、《总图制图标准》GB/T 50103—2001、《建筑制图标准》GB/T 50104—2001、《建筑结构制图标准》GB/T 50105—2001、《给水排水制图标准》GB/T 50106—2001、《暖通空调制图标准》GB/T 50114—2001等相关国家标准。本书主要作为有关建筑工程技术人员学习怎样识读和绘制建筑施工现场工程图的自学参考书，还可作为高等院校本、专科土建类各专业、工程管理专业以及其他相近专业的参考教材，也可供其他类型学校，如职工大学、函授大学、高等职业学校、电视大学、中等专业学校有关专业选用。

本书由河北理工大学刘志杰、河北工程技术高等专科学校孙刚编写，在编写出版过程中，曾得到苏幼坡教授、刘廷权教授和王兴国博士的大力支持，谨在此表示衷心感谢。

由于时间和水平所限，书中疏漏在所难免，请读者批评指正。

编者

2009年3月

目 录

第 1 章 制图基本知识	1
1.1 国家标准的基本规定	1
1.1.1 图纸幅面	1
1.1.2 图纸标题栏和会签栏	1
1.1.3 图线	2
1.1.4 字体	3
1.1.5 比例和图名	5
1.1.6 尺寸标注	5
1.2 制图工具、仪器及用法	7
1.2.1 图板、丁字尺和三角尺	7
1.2.2 铅笔	8
1.2.3 比例尺	8
1.2.4 圆规和分规	9
1.2.5 建筑模板	10
1.2.6 曲线板	10
1.3 绘图的方法和步骤	10
1.3.1 图线表达	10
1.3.2 绘图方法和步骤	11
1.4 平面几何图形的画法	11
1.4.1 几何作图方法	11
1.4.2 平面图形的画法	14
1.5 徒手画图	14
第 2 章 投影基本知识	17
2.1 投影的基本概念	17
2.1.1 中心投影法	17
2.1.2 平行投影法	17
2.1.3 各种投影法在建筑工程中的应用	18
2.2 平行投影的基本性质	18

2.3	形体的三面投影图	19
2.3.1	三面投影体系的建立	19
2.3.2	三面投影图的展开及特性	20
2.3.3	三面投影图的画法	21
2.4	点的投影	21
2.4.1	点的三面投影	21
2.4.2	点的投影和直角坐标的关系	23
2.4.3	两点相对位置及重影点	24
2.5	直线的投影	25
2.5.1	直线与直线上点的投影	25
2.5.2	各种位置直线的投影	27
2.5.3	投影面倾斜线的实长及倾角	29
2.6	平面的投影	31
2.6.1	平面的表示	31
2.6.2	平面对投影面的相对位置	32
2.6.3	平面上的点和直线	35
第3章	平面立体的投影	37
3.1	平面立体的投影	37
3.1.1	棱柱体	37
3.1.2	棱锥体	38
3.2	平面与平面立体截交	40
3.3	两平面立体相贯	42
第4章	曲面立体的投影	45
4.1	曲面立体的投影	45
4.1.1	圆柱	45
4.1.2	圆锥	46
4.1.3	球	48
4.2	平面与曲面立体截交	48
4.2.1	平面与圆柱截交	49
4.2.2	平面与圆锥截交	50
4.2.3	平面与球截交	52
4.3	曲面立体的相贯	54
4.3.1	曲面体与平面体相贯	54
4.3.2	两曲面体相贯	55
4.4	螺旋楼梯	57
4.4.1	圆柱螺旋线	57
4.4.2	平螺旋面	58
4.4.3	螺旋楼梯	59
第5章	轴测投影	61
5.1	轴测投影的基本知识	61
5.1.1	轴测投影的形成	61
5.1.2	轴测投影图的基本概念和分类	61
5.1.3	轴测投影的特性	62
5.2	轴测投影图	62

5.2.1	正轴测投影图	62
5.2.2	坐标平面圆的正等测投影图	63
5.2.3	斜轴测投影图	65
5.3	轴测投影的选择	67
5.4	轴测剖面图的画法	68
第6章	组合体的投影	70
6.1	组合体的组成方式	70
6.1.1	叠加型	70
6.1.2	切割型	71
6.1.3	综合型	71
6.2	组合体投影图的画法	71
6.3	组合体投影图的尺寸标注	73
6.3.1	基本几何体的尺寸标注	73
6.3.2	带切口形体的尺寸标注	73
6.3.3	组合体的尺寸标注	74
6.3.4	组合体尺寸的配置原则	75
6.4	组合体投影图的阅读	76
6.4.1	读图的基础	76
6.4.2	读图的基本方法	77
第7章	建筑工程形体的表达方法	79
7.1	建筑形体的视图	79
7.1.1	基本视图	79
7.1.2	镜像视图	80
7.1.3	具有部分不平行于投影面的房屋立面的视图	81
7.2	建筑形体的剖面图	81
7.2.1	剖面图的概念	81
7.2.2	剖面图的画法	81
7.2.3	剖面图的种类	83
7.3	建筑形体的断面图	85
7.3.1	断面图的基本概念	85
7.3.2	断面图的种类与画法	86
7.4	建筑形体的表达应用举例	87
7.5	简化画法	89
7.5.1	对称图形的简化画法	89
7.5.2	相同要素的简化画法	89
7.5.3	折断简化画法	90
第8章	房屋施工图概述	91
8.1	房屋的组成	91
8.1.1	房屋的类型	91
8.1.2	房屋的组成	91
8.2	房屋施工图的分类	92
8.2.1	房屋施工图的产生	92
8.2.2	房屋施工图的分类	93
8.2.3	标准图	93

8.2.4 建筑模数	93
8.3 房屋建筑施工图的相关规定	94
8.3.1 图线、比例	94
8.3.2 定位轴线及其编号	95
8.3.3 施工图中常用的符号	95
第9章 房屋建筑施工图	100
9.1 建筑总平面图	100
9.1.1 建筑设计总说明	100
9.1.2 总平面图	100
9.2 建筑平面图	102
9.2.1 平面图的形成及用途	102
9.2.2 平面图的主要内容	102
9.2.3 平面图的图线要求	103
9.2.4 平面图的阅读	103
9.2.5 平面图的绘制	104
9.3 建筑立面图	106
9.3.1 立面图的形成及用途	106
9.3.2 立面图的主要内容	107
9.3.3 立面图的图线要求	107
9.3.4 立面图的阅读	107
9.3.5 立面图的绘制	108
9.4 建筑剖面图	109
9.4.1 剖面图的形成及用途	109
9.4.2 剖面图的主要内容	109
9.4.3 剖面图的图线要求	109
9.4.4 剖面图的阅读	110
9.4.5 剖面图的绘制	110
9.5 建筑详图	111
9.5.1 外墙身详图	111
9.5.2 楼梯详图	112
第10章 房屋结构施工图	116
10.1 结构施工图概述	116
10.1.1 房屋的结构简介	116
10.1.2 结构施工图的主要内容	116
10.1.3 结构施工图的基本规定	117
10.1.4 结构设计说明	118
10.2 钢筋混凝土构件简介	118
10.2.1 混凝土、钢筋混凝土	118
10.2.2 混凝土的强度等级	119
10.2.3 钢筋混凝土构件及预应力混凝土构件	119
10.2.4 钢筋混凝土构件中的钢筋	119
10.2.5 钢筋混凝土构件详图	121
10.3 基础平面图及基础详图	123
10.3.1 基础的组成	123

10.3.2	基础平面布置图	124
10.3.3	基础详图	125
10.4	楼层结构平面图	126
10.4.1	楼层结构平面图的形成	126
10.4.2	楼层结构平面图的主要内容	127
10.4.3	楼层结构平面图的图线要求	127
10.4.4	楼层结构平面图的阅读	127
10.5	结构构件详图	129
10.5.1	楼梯结构平面图	129
10.5.2	楼梯剖面图	129
10.5.3	楼梯配筋图	129
10.6	平法施工图简介	131
10.6.1	柱平法施工图制图规则	131
10.6.2	梁平法施工图制图规则	133
10.6.3	有梁楼盖板平法制图规则	136
10.7	钢结构图简介	137
10.7.1	钢结构的基本知识	138
10.7.2	钢屋架结构图	140
第 11 章	建筑给水排水施工图	142
11.1	给水排水工程图概述	142
11.1.1	给水排水工程图的内容	142
11.1.2	给水排水工程图的图示特点	142
11.2	室内给水排水工程图	144
11.2.1	室内给水工程图	144
11.2.2	室内排水工程图	146
11.3	室外给水排水工程图	147
11.3.1	室外给水排水平面图的内容	147
11.3.2	室外管网平面布置图	148
11.3.3	小区(或城市)管网总平面布置图	148
11.3.4	管道纵剖面图	149
11.4	给水排水工程详图	151
11.4.1	检查井详图	151
11.4.2	卫生器具安装详图	151
第 12 章	建筑采暖通风施工图	154
12.1	采暖通风施工图的相关规定	154
12.1.1	图线	154
12.1.2	比例	154
12.1.3	常用图例	155
12.2	采暖施工图	158
12.2.1	采暖施工图概述	158
12.2.2	室内采暖施工图的主要内容	160
12.2.3	室内采暖施工图的阅读	162
12.3	通风施工图	166
12.3.1	概述	166

12.3.2 通风施工图的主要内容.....	167
12.3.3 通风施工图的阅读.....	168
附录 某高层住宅施工图.....	171
参考文献.....	224

第1章 制图基本知识

1.1 国家标准的基本规定

土木工程图是表达土木建筑工程设计的重要技术资料，是建筑施工的依据。为了统一制图技术，方便技术交流，满足设计、施工管理等方面的要求，国家发布并实施了建筑工程各专业的制图标准。下面介绍国家标准（简称国标）《房屋建筑制图统一标准》（GB/T 50001—2001）的部分内容。

1.1.1 图纸幅面

图纸幅面（简称图幅）必须按表 1-1 的规定选用，以便于图纸管理、装订。

表 1-1 图纸幅面尺寸

单位：mm

幅面代号		A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
尺寸代号	<i>b</i> × <i>l</i>	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
	<i>c</i>	10			5	
	<i>a</i>	25				

绘图时，图纸的短边一般不变，长边可以加长。图纸长边加长后尺寸见表 1-2。有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 891mm×841mm 与 1261mm×1189mm 的幅面。

表 1-2 图纸长边加长后尺寸

单位：mm

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸
A ₀	1189	1486, 1635, 1783, 1932, 2080, 2230, 2378
A ₁	841	1051, 1261, 1471, 1682, 1892, 2102
A ₂	594	743, 891, 1041, 1189, 1338, 1486, 1635, 1783, 1932, 2080
A ₃	420	630, 841, 1051, 1261, 1471, 1682, 1892

图纸的常规使用方法是长边沿水平方向布置（横式），如图 1-1 所示，适用于 A₀～A₃ 图幅。必要时，也可将长边沿竖直方向布置（立式），如图 1-2 和图 1-3 所示。

1.1.2 图纸标题栏和会签栏

图纸标题栏简称图标，它是各专业技术人员绘图、审图的签名区及工程名称、设计单位名称、图名、图号的标注区，如图 1-4 所示。

图纸横式或立式使用时，标题栏总在图纸的右下角。

会签栏是各专业负责人的签字区，放在图纸的装订边一侧上端或右端，如图 1-1～图 1-3 所示。

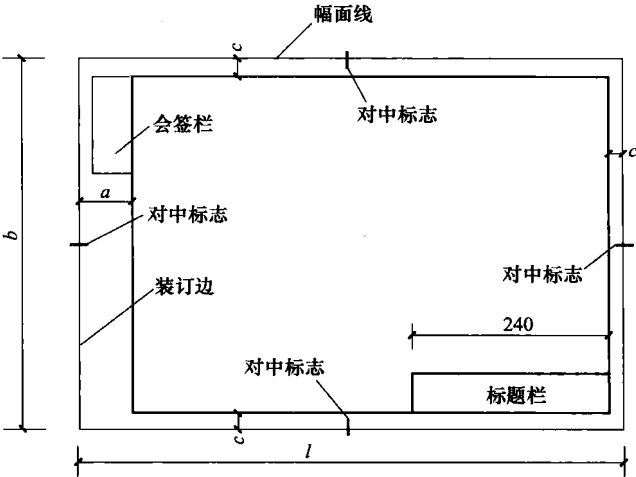


图 1-1 A₀~A₃ 横式幅面

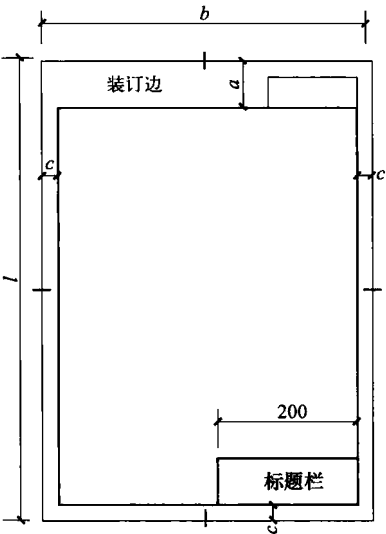


图 1-2 A₀~A₃ 立式幅面

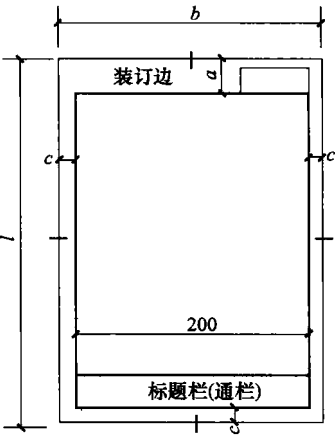


图 1-3 A₄ 立式幅面

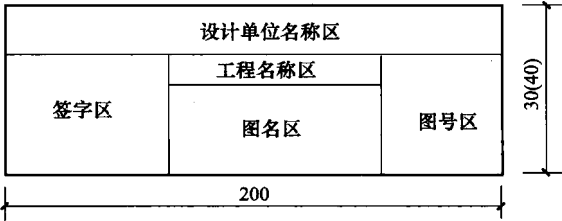


图 1-4 标题栏

1.1.3 图线

在土木工程图中，使用不同的线型、线宽表达不同的内容及含义，才能使图面生动，层次清楚。表 1-3 归纳了不同图线的用途。

每个图样，应根据其复杂程度及比例大小，先选定基本线宽 b 值，再按表 1-4 确定相应的线宽组。

表 1-3 图线

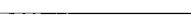
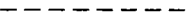
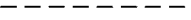
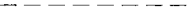
名 称		线 型	线宽	一 般 用 途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

表 1-4 线宽组

线宽比	线 宽 组					
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
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

图线使用过程中需要注意以下几点内容。

- (1) 同一张图纸内，相同比例的各图样，应选用相同的线宽组。
- (2) 互相平行的图线，其间隙不宜小于其中的粗线宽度且不宜小于 0.7mm。
- (3) 绘制比较简单的图样或比较小的图样，可以只用两种线宽，粗线和细线。
- (4) 图纸的图框线和标题栏线宽度的选取，可根据图幅的大小确定，如表 1-5 所列。

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
$A_0、A_1$	1.4	0.7	0.35
$A_2、A_3、A_4$	1.0	0.7	0.35

- (5) 图线不得与文字、数字、符号重叠、混淆。不可避免时，可将重叠部位图线断开。

1.1.4 字体

图纸上要注写字母、数字、文字及各种符号，均应笔画清晰、字体端正、排列整齐，标点符号要清楚正确。

1.1.4.1 汉字

应采用国家公布的简化汉字并用长仿宋字体。长仿宋字体的字高与字宽的比例大约为 1：0.7，如图 1-5 所示。字体高度分 20、14、10、7、5、3.5 六级。字体宽度相应为 14、10、7、

5、3.5、2.5。长仿宋字体的示例如图 1-5 所示。

从字例可以看出，长仿宋字体有如下特点。

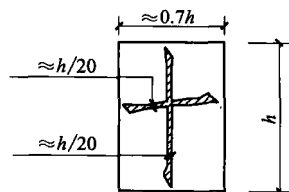
(1) 横平竖直。横笔基本要平，可稍微向上倾斜一点。竖笔要直，笔画要刚劲有力。

(2) 起落分明。横、竖的起笔和收笔、撇的起笔、钩的转角等，都要顿一下笔，形成小三角。几种基本笔画的写法如表 1-6 所列。

(3) 笔锋满格。上下左右笔锋要尽可能靠近方格，但是也有例外，如日、口等字，都要比字格略小。

(4) 布局均匀。笔画布局要均匀紧凑，应注意下列几点。

① 字体基本对称的应保持其对称，如图 1-6 中的土、木、平、面、金等。



工程图样的文字要求:

字体端正 笔画清楚
排列整齐 间隔均匀

图 1-5 长仿宋字体的示例

表 1-6 长仿宋字体几种基本笔画的写法

名称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩
形状	—		丿	㇏	㇀	丶	乚
笔法	㇀	㇁	㇂	㇃	㇄	㇅	㇆

② 有一竖笔居中的应保持该笔画竖直而居中，如图 1-6 中的上、正、水、车、审等。

③ 有三四横竖笔画的要大致平行等距，如图 1-6 中的三、曲、垂、直、量等。

④ 要注意偏旁所占的比例。有约占一半的，如图 1-6 中的比、料、机、部、轴等；有约占 1/3 的，如混、梯、钢、墙等；有约占 1/4 的，如凝。

⑤ 左右要组合紧凑，尽量少留空白，如图 1-6 中的以、砌、设、动、泥等。

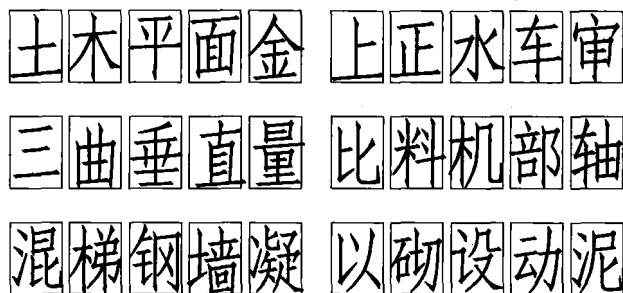


图 1-6 长仿宋字体笔画布局

要写好长仿宋字，初学时要先按字的大小打好格子，然后书写。平时多看、多摹、多写，持之以恒，自然熟能生巧。

目前的计算机辅助设计绘图系统，已经能够生成并输出各种字体和各种大小的汉字，快捷正确，整齐美观，可节省大量手工写字的时间。

1.1.4.2 拉丁字母和数字

拉丁字母和数字都可以用竖笔铅垂的正体字或竖笔与水平线成 75° 角的斜体字。拉丁字母、少数希腊字母和数字如图 1-7 所示。字高 h 不宜小于 2.5mm 。小写的拉丁字母的高度应为大写字高 h 的 $7/10$ ，字母间隔为 $2h/10$ ，上下行的净间距最小为 $4h/10$ 。

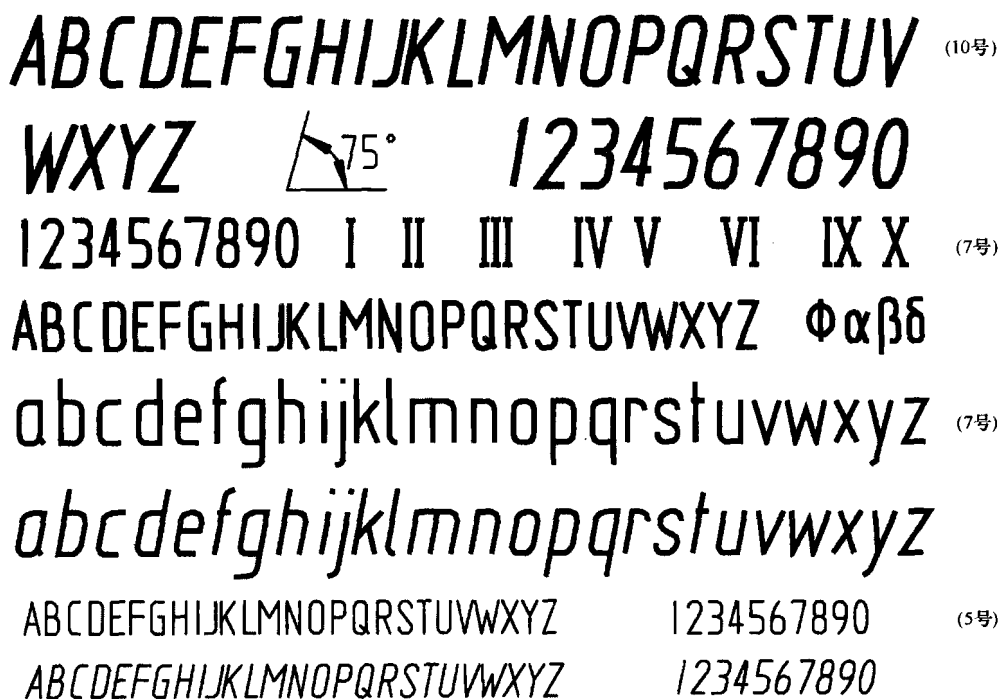


图 1-7 数字和字母的斜体与正体写法

图中的字母和数字可用斜体字，但字母或数字与汉字混合书写时，要用正体字。在同一张图纸上，文字标注要协调，字体、字高要一致。

1.1.5 比例和图名

比例是指图纸上图形与实物相应的线性尺寸之比，比例有放大或缩小之分，建筑工程专业的工程图主要采用缩小的比例，比例用阿拉伯数字表示，比如 1:20、1:100 等，表示图纸上一个线性长度单位，代表实际长度为 100 个单位。

比例宜书写在图名的右方，字体应比图名小一号或两号，如图 1-8 所示，图名下的横线与图名文字间隔不宜大于 1mm，其长度应以所写文字所占长度为准。

总平面图 1:500

图 1-8 图名和比例写法

当一张图纸中的各图所用比例均相同时，可将比例注写在标题栏内。比例的选用详见各专业施工图的介绍。

1.1.6 尺寸标注

图样除了画出建筑物及其各部分的形状外还必须准确、详尽和清晰地标注尺寸，以确定其大小，作为施工时的依据。

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字组成，如图 1-9 所示。尺寸界线应用细实线绘制，一般应与被注长度垂直，其一端应离开图样的轮廓线不小于 2mm，另一端宜超出尺寸线 2~3mm。必要时可利用轮廓线作为尺寸界线，如图 1-9 中的尺寸 3060。尺寸线也应用细实线绘制，应与被注长度平行，但不宜超出尺寸界线之外。图样上任何图线都不得用于作为尺寸线。尺寸起止符号一般应用中粗短斜线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线顺时针成 45°角，长度宜为 2~3mm。在轴测图中标注尺寸时，其起止符号宜用小圆点。

“国标”规定，工程图样上标注的尺寸，除标高及总平面图以米 (m) 为单位外，其余尺寸一般以毫米 (mm) 为单位，图上尺寸数字都不再注写单位。如果用其他单位，须相应注

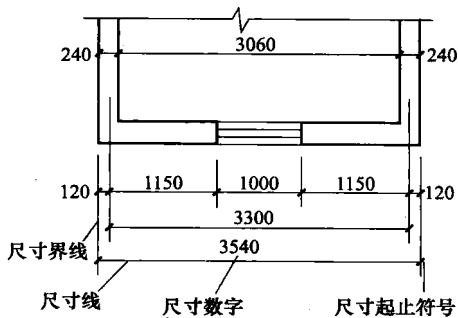


图 1-9 尺寸的组成

明。本书文字和插图中的数字，如没有特别注明单位的，也一律以 mm 为单位，图样上的尺寸，应以所注尺寸数字为准，不得从图上直接量取。

标注半径、直径和角度时，起止符号不用 45° 短划，而用箭头表示，如图 1-10 所示，图中 R 表示半径， ϕ 表示直径。角度数字一律水平书写。

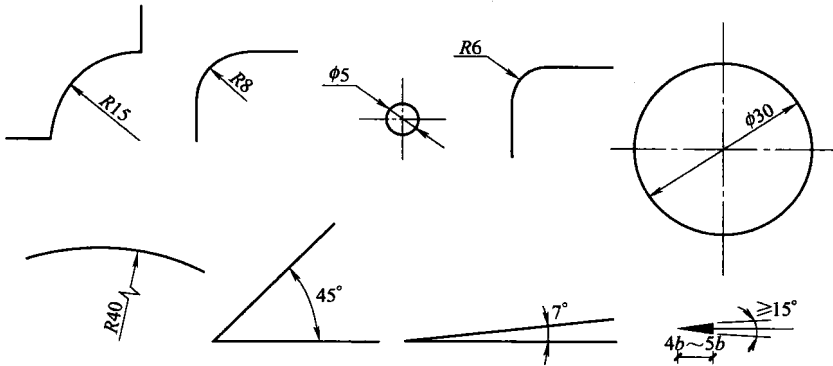


图 1-10 半径、直径、角度的尺寸标注

标注尺寸时应注意的一些问题如表 1-7 所列。

表 1-7 标注尺寸应注意的问题

说 明	对	不 对
尺寸数字应写在尺寸线的中间，水平尺寸数字应从左到右写在尺寸线上方，竖向尺寸数字应从上到下写在尺寸线左侧		
长尺寸在外，短尺寸在内		
不能用尺寸界线作为尺寸线		

