

中国建材工业出版社

建筑制图与CAD
(附习题集)

JIANZHU ZHITU YU CAD

张玉萍●主编

建筑制图与 CAD

(附习题集)

张玉萍 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图与 CAD(附习题集)/张玉萍主编. —北京:中国建材工业出版社, 2011.1

ISBN 978-7-80227-818-9

I. ①建… II. ①张… III. ①建筑制图—计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD—高等学校:技术学校—教材
IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 142294 号

内 容 提 要

本书共分 16 章,包括建筑制图、识图、CAD 三部分内容。第 1 章~第 7 章为建筑制图与识图部分,包括制图基本规定、投影基本知识、点线面投影、形体的投影、建筑形体常用的表达方法、轴测图和建筑识图七部分;第 8 章~第 13 章讲述 Auto CAD 的基本知识和技术,包括 Auto CAD 图层概念、二维绘图命令、二维图形编辑、辅助绘图、标注编辑文字、尺寸标注、块与属性等内容;第三部分讲解建筑施工图的 CAD 绘制方法和技巧,包括建筑平面图绘制、建筑立面图绘制和建筑剖面图绘制等内容。

本书可作为高职高专建筑工程技术专业、建筑设计类专业、工程管理类专业、成人教育土建类及相关专业的教学用书,也可供相关专业技术工作人员参考。

建筑制图与 CAD (附习题集)

张玉萍 主编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 20

字 数: 384 千字

版 次: 2011 年 1 月第 1 版

印 次: 2011 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-818-9

定 价: **36.00 元 (共两册)**

本社网址: www.jcbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

本书编写组

主 编 张玉萍

副主编 计凌峰 杨福云 白 健

参 编 白学敏 孙华峰 王晓薇

陈久权 王 岩 孟庆欣

前 言

建筑工程样图是工程技术人员表达设计意图、交流技术思想及指导工程施工的重要工具，是工程技术界的共同语言。Auto CAD 已经成为当前工程样图绘制的主流技术和手段。建筑工程专业技术人员必须具备绘制和识读本专业工程样图的技能。为将来能成为懂理论的技能型实用人才，作为建筑工程类专业高职高专在校生，也必须熟练掌握绘制和识读本专业工程样图的知识 and 技能。

以往的建筑制图与 Auto CAD 都是两本教材，建筑制图理论性过强，不能适应工程实际的需要；Auto CAD 对土建专业的学生针对性不强。基于高职院校的“懂理论的技能型实用人才”的培养目标，适应当前社会需求和行业发展，我们编写了这本适用于建筑工程技术类高职高专院校的教材——《建筑制图与 CAD》。

本书主要包括建筑制图、识图、CAD 三部分内容，融制图知识与计算机绘图内容于一体，将理论教学和实践练习紧密结合，培养学生的看图能力、空间想象能力、空间构思能力和徒手绘图、尺规绘图、计算机绘图的能力。建筑制图主要讲述投影基本知识、点、直线、平面的投影、平面立体和曲面立体的投影、制图基本知识等内容；建筑识图主要讲述建筑施工图识读、结构施工图识读、建筑设备施工图识读等内容；CAD 主要讲述 Auto CAD 基础知识、二维绘图命令、二维图形编辑、辅助绘图、标注编辑文字、尺寸标注、块与属性、建筑平面图绘制、建筑立面图绘制、建筑剖面图绘制等内容。

本书内容把握以实用够用为度，以基础性的、通用的、浅显易懂内容为主，注重高职高专的特点，从培养应用型人才出发，认真体现基础理论、基本知识和基本技能，本着“以应用为目的，以必须够用为度”的原则，结合本专业特点，以贯彻制图国家标准为主。

本书可作为高职高专建筑工程技术专业，建筑设计类专业，工程管理类专业，城市规划专业等相关专业的教材，也可作为成人教育土建类及相关专业的教材，还可供相关专业的技术工作人员参考。

全书共 16 章。其中第 1 章～第 2 章由河北建材职业技术学院张玉萍老师编写；第 3 章由河北建材职业技术学院王晓薇老师编写；第 4 章由河北建材职业技术学院杨福云老师编写；第 5 章由河北建材职业技术学院孙华峰老师编写；第 6 章由河北建材职业技术学院陈久权老师编写；第 7 章由河北建材职业技术学院白学敏老师编写；第 8 章～第 11 章由河北建材职业技术学院计凌峰老师编写；第 12 章～第 13 章由河北建材职业技术学院白健老师编写；第 14 章～第 15 章由河北建材职业技术学院王岩老师编写；第 16 章由河北建材职业技术学院孟庆欣老师编写，全书由张玉萍老师统稿。

本书编写过程中，参阅了有关文献资料，在此对这些文献的作者表示衷心感谢！

由于时间仓促和作者水平有限，书中不妥之处，敬请读者批评指正。

编者
2010 年 10 月

目 录

第1章 制图基本知识	1
1.1 制图基本规定	1
1.1.1 图纸的幅面规格	1
1.1.2 图线	3
1.1.3 字体	4
1.1.4 比例	6
1.1.5 尺寸标注	6
1.2 常用制图工具	9
1.2.1 图板、丁字尺	9
1.2.2 三角板	9
1.2.3 比例尺	9
1.2.4 建筑模板.....	10
1.2.5 曲线板	10
1.2.6 圆规和分规	10
1.3 作图的方法和步骤.....	11
第2章 投影基本知识	13
2.1 投影及投影法分类.....	13
2.1.1 投影的概念	13
2.1.2 投影法的分类	13
2.2 工程图的种类.....	14
2.3 正投影的特性.....	15
2.4 三面投影图.....	16
2.4.1 物体三面投影体系的建立	16
2.4.2 三面投影图的作图方法	18
第3章 形体基本元素的投影	20
3.1 点的投影.....	20
3.2 直线的投影.....	23
3.2.1 各种位置直线的投影	24
3.2.2 直线上的点	26
3.2.3 两直线的相对位置	28
3.2.4 直角定理.....	29
3.3 平面的投影.....	30

3.3.1 平面的表示法	30
3.3.2 各种位置平面的投影特性	31
3.3.3 平面内的点和线	34
第4章 建筑形体的投影	35
4.1 平面立体的投影	35
4.1.1 棱柱体的投影	35
4.1.2 棱锥体的投影	35
4.1.3 棱台的投影	36
4.1.4 平面立体表面定点	37
4.1.5 平面立体的尺寸标注	39
4.1.6 同坡屋面交线	39
4.2 曲面立体的投影	40
4.2.1 圆柱体的投影	40
4.2.2 圆锥体的投影	40
4.2.3 球体的投影	41
4.2.4 曲面立体表面定点	42
4.3 平面与立体相交	44
4.3.1 平面与平面立体相交	44
4.3.2 平面与曲面立体相交	44
4.4 两立体相贯	46
第5章 建筑形体常用的表达方法	47
5.1 基本视图与辅助视图	47
5.1.1 基本视图	47
5.1.2 辅助视图	48
5.2 剖面图	48
5.2.1 剖面图的形成	49
5.2.2 剖面图的标注	49
5.2.3 剖面图的种类	49
5.3 断面图	52
5.3.1 断面图的形成	52
5.3.2 断面图与剖面图的区别	52
5.3.3 断面图的种类	52
5.4 简化画法	54
第6章 轴测投影	56
6.1 轴测投影的基本知识	56
6.1.1 轴测投影的形成	56
6.1.2 轴测投影的分类	57

6.1.3 轴测投影的基本概念	57
6.1.4 轴测投影的特性	57
6.2 正等轴测（正等测）投影	57
6.2.1 轴间角和轴向变形系数	57
6.2.2 平面体的正等测图画法	57
6.2.3 圆及曲面体的正等测图画法	59
6.3 斜轴测投影	61
第7章 建筑工程图的识读	63
7.1 房屋建筑图概述	63
7.1.1 房屋建筑图的组成	63
7.1.2 房屋建筑图的有关规定	63
7.2 建筑施工图	66
7.2.1 首页图和总平面图	66
7.2.2 建筑平面图	68
7.2.3 建筑立面图	69
7.2.4 建筑剖面图	70
7.2.5 建筑详图	70
7.3 结构施工图	73
7.3.1 结构施工图的作用和组成	73
7.3.2 常用构件代号及钢筋表示方法	73
7.3.3 结构平面图	75
7.3.4 结构详图	76
第8章 AutoCAD 图层概念	77
8.1 “图层特性管理器”介绍	77
8.2 创建新图层	77
8.3 使用与管理线型	78
8.4 管理图层	79
第9章 二维绘图命令	82
9.1 绘图菜单	82
9.2 绘图工具栏	82
9.3 屏幕菜单	83
9.4 绘图命令	83
第10章 二维图形编辑	86
10.1 删除对象	86
10.2 复制对象	86
10.3 镜像对象	86

10.4	偏移对象	86
10.5	阵列对象	87
10.6	移动对象	88
10.7	旋转对象	88
10.8	对齐对象	89
10.9	修剪对象	89
10.10	延伸对象	89
10.11	缩放对象	90
10.12	拉伸对象	90
10.13	拉长对象	91
10.14	倒角对象	91
10.15	圆角对象	91
10.16	打断对象	91
10.17	合并对象	92
10.18	分解对象	92
10.19	编辑对象特性	92
第 11 章	辅助绘图、标注编辑文字	93
11.1	使用坐标系	93
11.2	设置捕捉和栅格	95
11.3	使用 GRID 与 SNAP 命令	96
11.4	使用正交模式	96
11.5	打开对象捕捉功能	97
11.6	运行和覆盖捕捉模式	97
11.7	使用自动追踪	97
11.8	使用动态输入	99
11.9	创建文字样式	99
11.10	创建单行文字	100
11.11	使用文字控制符	101
11.12	编辑单行文字	102
11.13	创建多行文字	102
11.14	编辑多行文字	103
第 12 章	尺寸标注	104
12.1	尺寸标注的规则	104
12.2	创建尺寸标注基本步骤	104
12.3	创建标注样式	104
12.4	标注方式	105
12.5	编辑标注对象	107

第 13 章 块与属性	108
13.1 创建块.....	108
13.2 插入块.....	108
13.3 存储块.....	108
13.4 编辑与管理块属性.....	109
第 14 章 建筑平面图绘制	111
14.1 设置绘图参数.....	111
14.2 绘制辅助线.....	114
14.3 绘制墙体.....	115
14.4 绘制门窗楼梯.....	117
14.5 尺寸和文字标注.....	125
第 15 章 建筑立面图绘制	131
15.1 设置绘图参数.....	131
15.2 设置标注样式.....	131
15.3 绘制底层立面图.....	134
15.4 绘制标准层立面图.....	140
15.5 绘制顶层立面图.....	144
15.6 尺寸标注和文字说明.....	146
第 16 章 建筑剖面图绘制	149
16.1 绘制辅助线.....	149
16.2 绘制主要框架.....	149
16.3 绘制建筑细部.....	151
16.4 图案填充和尺寸标注.....	156
参考文献.....	161

第 1 章 制图基本知识

1.1 制图基本规定

工程图纸是施工过程中最重要的技术文件，是工程界的语言。为了便于技术交流和表达，必须有一个统一的规定作为制图和识图的依据，这就是制图标准。

有关房屋建筑制图的标准有：《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）、《采暖通风与空气调节制图标准》（GB/T 50114—2001）。

1.1.1 图纸的幅面规格

图纸幅面的基本尺寸规定有五种，见表 1-1。

表 1-1 幅面及图框尺寸（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				

图纸幅面尺寸相当于 $\sqrt{2}$ 系列，即 $l=\sqrt{2}b$ ， l 为长边长， b 为短边长。A0 号图幅的面积为 1m^2 ，是 A1 号图幅面积的 2 倍，A1 号图幅面积是 A2 号的 2 倍，其他图幅面积依此类推。A0~A3 号图纸可横式或立式使用，A4 号图纸只能立式使用。图 1-1 所示为图纸的幅面格式。

一项工程中所用图纸幅面，不宜多于两种。

必要时，图纸幅面的长边可按表 1-2 加长，特殊情况下，还可使用 841mm×891mm、1189mm×1261mm 两种图纸。

表 1-2 图纸长边加长尺寸（mm）

幅面代号	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

每张图纸的右下角都应设有标题栏。需要会签的图纸，在其左侧上方图框线外有会签栏，如图 1-2 所示为图纸标题栏与会签栏示例。图 1-3 所示为学生制图作业的标题栏形式。

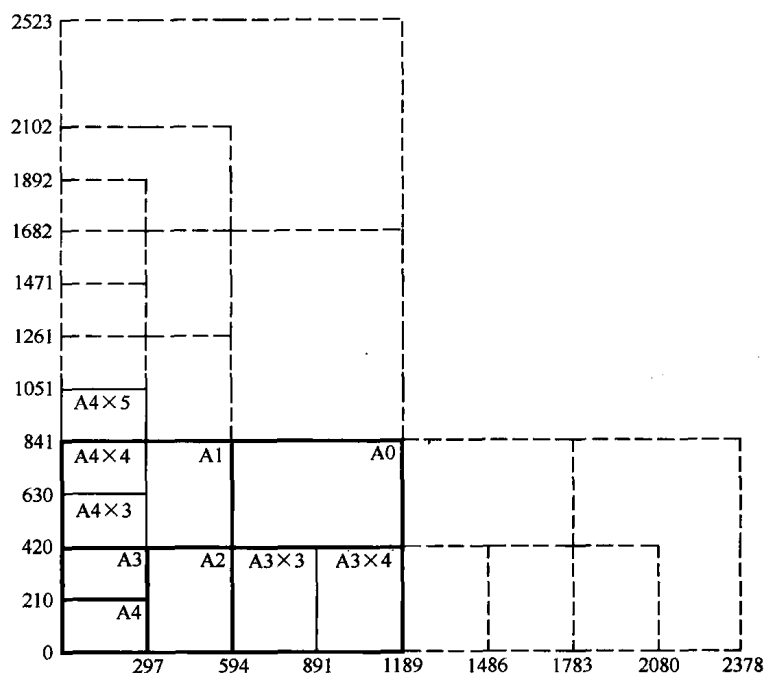


图 1-1 图纸的幅面格式

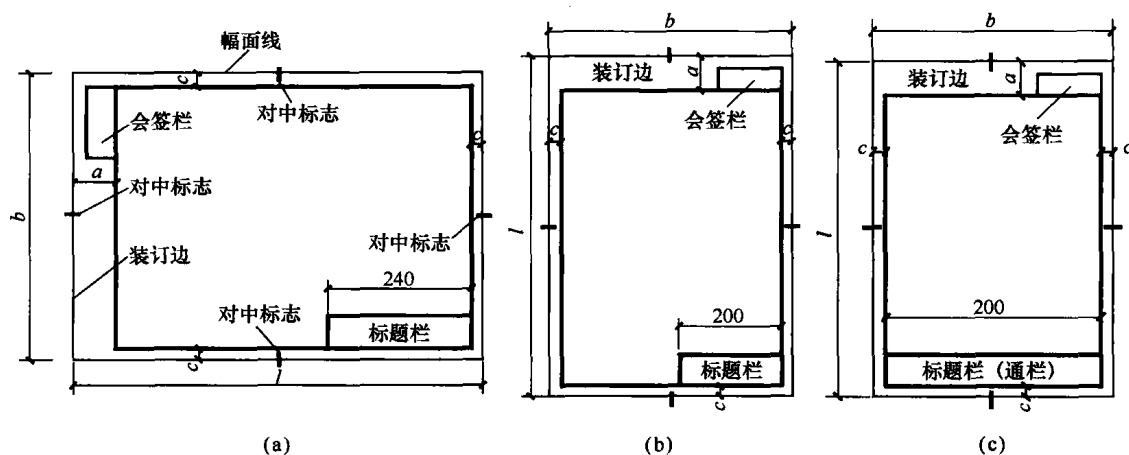


图 1-2 图纸标题栏与会签栏示例

(a) A0~A3 横式幅面；(b) A0~A3 立式幅面；(c) A4 立式幅面

60				15	20	15	20	
(图名)				班级		图号		8
				学号		比例		8
制图		(日期)	(校名)					16
审核		(日期)						
15	25	20	70					
130								

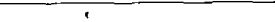
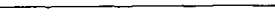
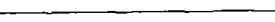
图 1-3 学生制图作业的标题栏形式

1.1.2 图线

1. 线型与线宽

工程图纸中采用不同的线型、不同的线宽来表示不同的内容。
国标规定的工程图纸中常用的图线名称、线型、线宽和一般用途列于表 1-3 中。

表 1-3 工程图纸中常用的图线名称、线型、线宽和用途

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、图例线等
虚线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线等
点画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	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

表中线宽应根据图纸的复杂程度合理选择。表 1-4 为线条宽度表，在同一张图纸中，相同比例的图纸，应选择相同的线宽组。图框线、标题栏线宽度可从表 1-5 中选用。

表 1-4 线宽组 (mm)

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		

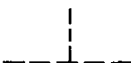
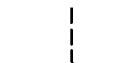
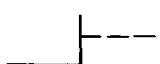
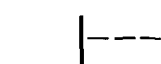
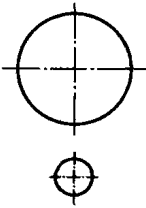
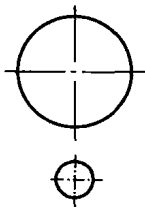
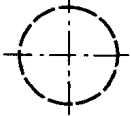
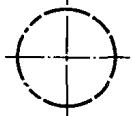
表 1-5 图框线、标题栏的线宽 (mm)

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

2. 图线的画法

相互平行的两条线的间隙不宜小于图内粗线的宽度，且不宜小于 0.7mm。虚线、单点长画线、双点长画线的线段长度宜相等，一般虚线线段长度为 3~6mm，间距约 1mm；单点长画线的线段长度为 10~20mm，间距（含单点）2~3mm；双点长画线的线段长度为 10~20mm，间距（含双点）3~5mm。虚线与虚线或其他图线相交时，应交于线段处；虚线为实线的延长线时，不得与实线连接。单点长画线与单点长画线或其他图线相交时，也应交于线段处，单点长画线和双点长画线的端部不应是点。图形较小时，单点长画线和双点长画线可用细实线代替（表 1-6）。

表 1-6 各种图线相交画法正误表

说 明	正 确	错 误
虚线与虚线相交		
虚线与实线相交	 	 
中心线相交		
虚线圆与中心线相交		

1.1.3 字体

为保证图纸的规范性和通用性，工程图纸中的各种字体，如汉字、数字、字母等，要求字体端正、笔画清晰、排列整齐、间隔均匀。

1. 汉字

图中的汉字宜采用长仿宋体，并应符合国家公布的《汉字简化方案》的规定。字的宽度与高度的关系应符合表 1-7 的规定，字体的号数用字体的高度表示。如需写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比例增加。

表 1-7 长仿宋字高、宽尺寸 (mm)

字高 (字号)	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

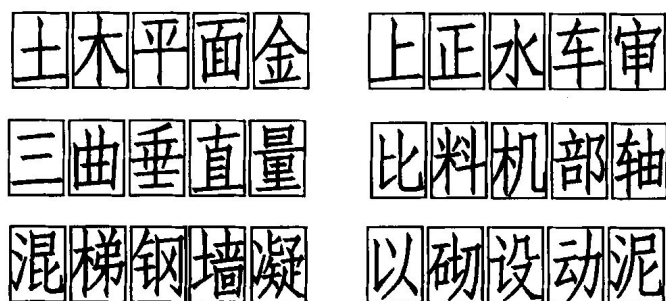
长仿宋字的书写要领是：横平竖直，起落分明，结构匀称，填满方格。

图 1-4 所示为长仿宋字体示例。

2. 数字与字母

数字、字母有斜体、正体两种。斜体数字与字母的字头向右倾斜，与水平线约成 75° 。

图 1-5 所示为数字、字母示例。



长仿宋字的结构布局

10 号字

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

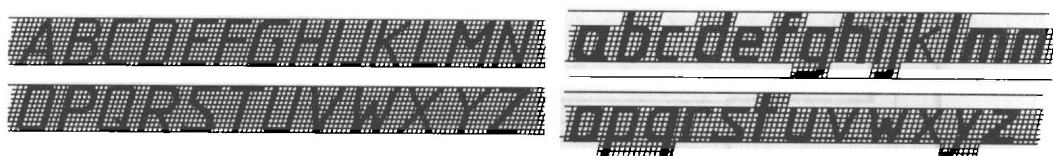
7 号字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

5 号字

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山井坑港口纺织服装

图 1-4 长仿宋体字示例



(a)



(b)



(c)

图 1-5 数字与字母示例

(a) 拉丁字母；(b) 阿拉伯数字；(c) 罗马数字

1.1.4 比例

比例就是工程图纸中的图形与实物对应线型尺寸之比，比例的大小即比值的大小。如：建筑物的结构尺寸为 25m，落在图纸上的长度为 0.25m，则它的比例为：

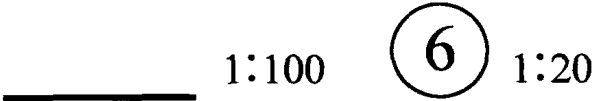


图 1-6 比例的注写

比例=图纸上线段的长度/实物上相应线段的长度=0.25/25=1/100。

比例通常注写在图名的右方，与文字的基准线平齐，字高比图名小一号或两号，如图 1-6 所示。

图所用的比例，应根据工程图纸的用途与被绘物体的复杂程度，从表 1-8 中选用，并优先选用常用比例。

表 1-8 绘图所用的比例

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

1.1.5 尺寸标注

工程图纸必须严格遵守国家标准中尺寸注法的有关规定，准确、详尽、清晰地标注出各部分的实际尺寸。

图样上的尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字组成，如图 1-7 所示。

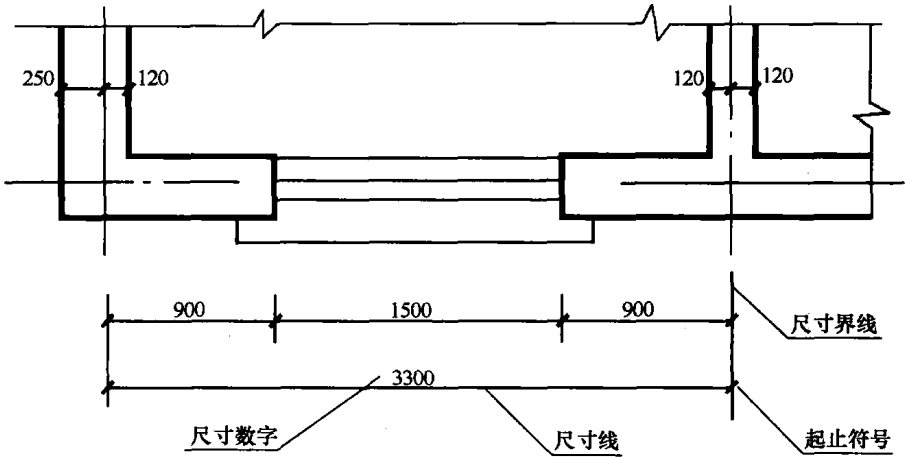


图 1-7 尺寸的组成

1. 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制。线型尺寸的尺寸界线应垂直于尺寸线，其一端离开图样轮廓线不小于 2mm，另一端超出尺寸 2~3mm。图样轮廓线、轴线和中心线可以作为尺寸界线。

2. 尺寸线

尺寸线也用细实线绘制，应与所要标注的轮廓线平行，且不能超出尺寸界线。尺寸线与图样最外轮廓线的间距不应小于 10mm，相互平行的尺寸线应从被注图样轮廓线由近向远整齐排列，小尺寸在内，大尺寸在外，间距应大于 7mm。

3. 尺寸起止符号

尺寸起止符号一般为 45° 倾斜的中粗短线，其长度一般为 2~3mm，方向为尺寸界线顺时针方向旋转 45°。半径、直径、角度和弧长的尺寸起止符号应用箭头表示，箭头的画法如图 1-8 所示。

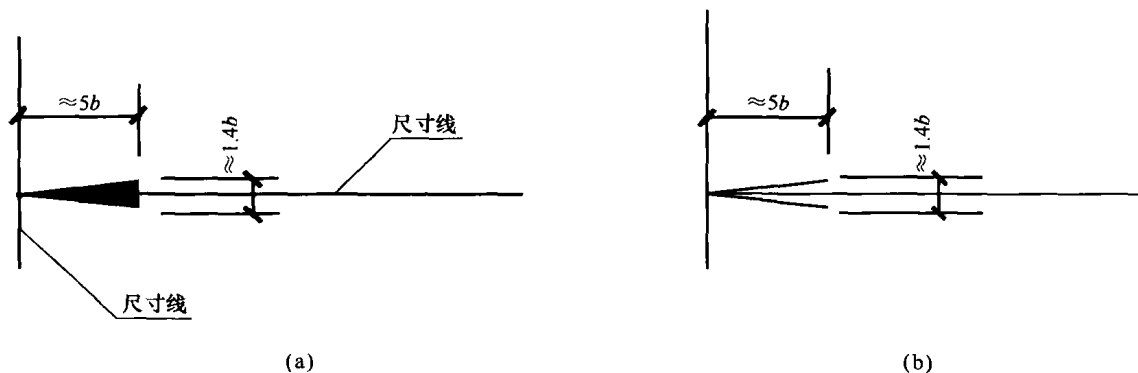


图 1-8 箭头的画法

(a) 涂黑箭头; (b) 不涂黑箭头

4. 尺寸数字

尺寸数字必须用阿拉伯数字注写。“国标”规定，总平面图上的尺寸标注和标高标注以“m”为单位，其余尺寸标注均以“mm”为单位。尺寸线为水平线时，尺寸数字注写在尺寸线的上方，字头向上；尺寸线是竖线时，尺寸数字注写在尺寸线的左方，字头向左。其他方向的尺寸线注写方向如图 1-9 所示。

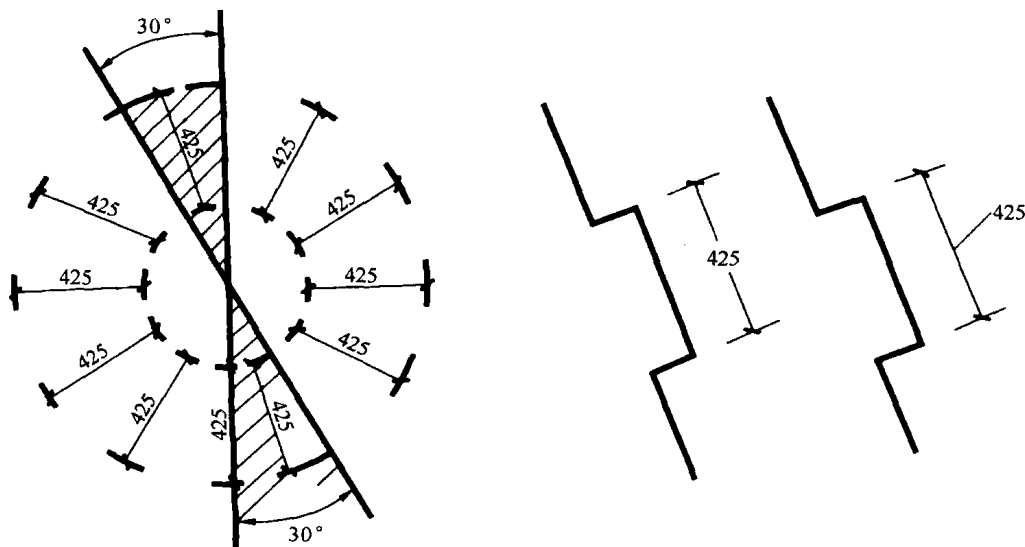


图 1-9 尺寸数字的注写方向