

全国高职高专建筑类专业规划教材

JIANZHU GOUZA0 YU SHITU

建筑构造与识图

魏琳 主编

满广生 主审



黄河水利出版社

全国高职高专建筑类专业规划教材

建筑构造与识图

主 编 魏 琳
副主编 张 鹤 孙海梅
任稟洁 冯金钰
主 审 满广生

黄河水利出版社

· 郑州 ·

内 容 提 要

本书是全国高职高专建筑类专业规划教材,是根据教育部对高职高专教育的教学基本要求及全国水利水电高职教研会制定的建筑构造与识图课程教学大纲编写完成的。本书共分为三篇:第一篇建筑制图基础知识,包括建筑制图基础知识、投影的基本知识、立体的投影、轴测投影图、剖面图与断面图;第二篇建筑构造,包括民用建筑概述、基础与地下室、墙体、楼地面、楼梯、屋顶、窗与门、工业建筑概述;第三篇建筑识图,包括建筑施工图、结构工程施工图。

本书可作为高职高专建筑工程技术、工程监理、工程造价、建筑装饰技术、房地产经营与管理、物业管理等相关专业的教学用书,也可作为成人教育、民办高校及中等专业学校土建类相关专业的教材,还可作为相关专业工程技术人员及企业管理人员的业务培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑构造与识图/魏琳主编:—郑州:黄河水利出版社,
2010.8

全国高职高专建筑类专业规划教材

ISBN 978 - 7 - 80734 - 837 - 5

I. ①建… II. ①魏… III. ①建筑构造 - 高等学校:
技术学校 - 教材②建筑制图 - 识图法 - 高等学校:技术
学校 - 教材 IV. ①TU2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 106364 号

组稿编辑:王路平 电话:0371 - 66022212 E-mail:hhsllwp@163.com
简 群 66026749 w_jq001@163.com

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层

邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsllcbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:18.5

字数:450 千字

印数:1—4 100

版次:2010 年 8 月第 1 版

印次:2010 年 8 月第 1 次印刷

定价:33.00 元

前 言

本书是根据《教育部、财政部关于实施国家示范性高等职业院校建设计划,加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高[2006]14号)、《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)等文件精神,由全国水利水电高职教研会拟定的教材编写规划,在中国水利教育协会指导下,由全国水利水电高职教研会组织编写的建筑类专业规划教材。本套教材以学生能力培养为主线,具有鲜明的时代特点,体现出实用性、实践性、创新性的教材特色,是一套理论联系实际、教学面向生产的高职高专教育精品规划教材。

高等职业教育以培养高素质技能型人才、适应社会需要为目标,注重实践能力和职业技能训练。本书注重把建筑构造与建筑识图的知识融会贯通,把培养学生的专业及岗位能力作为重心,突出其综合性、应用性和技能型的特色。

本书根据建筑构造与识图课程的特点和要求,突出以能力培养为本位的高等职业教育特色,认真贯彻“必需和够用”的原则,遵循注重基本理论和基本技能的培养,按照新的规范编写而成。本书以民用建筑构造为主,结合工程和行业特点,编入了工程现状及发展,体现了建筑业现行的新标准、新材料、新工艺,做到重点突出,并注重实用性。全书分为三篇共15章,即建筑制图基础知识、建筑构造、建筑识图。为便于教学,每章开始设有学习目标,每章后面附有复习思考题。本书着重对方法的理解和理论的运用,以实际建筑工程为例,理论联系实际,同时以实际建筑施工图为例,做到图文并茂、深入浅出、立足实用、强化能力、注重实践。

本书可作为高职高专建筑工程技术、工程监理、工程造价、建筑装饰技术、房地产经营与管理、物业管理等相关专业的教学用书,也可作为成人教育、民办高校及中等专业学校土建类相关专业的教材,还可作为相关专业工程技术人员及企业管理人员的业务培训用书。

本书编写人员及编写分工如下:山东水利职业学院孙海梅(第一章、第二章),重庆水利电力职业技术学院张衍林(第三章、第六章、第七章),黄河水利职业技术学院刘勇文(第四章、第五章、第十二章),四川水利职业技术学院冯金钰(第八章、第九章),沈阳农业大学高等职业技术学院张鹤(第十章、第十一章、第十四章),杨凌职业技术学院任稟洁(第十三章),华北水利水电学院水利职业学院魏琳(第十五章)。全书由魏琳担任主编并负责全书统稿,由张鹤、孙海梅、任稟洁、冯金钰担任副主编,由安徽水利水电职业技术学院满广生担任主审。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2010年4月

目 录

前 言

第一篇 建筑制图基础知识

第一章 建筑制图基础知识	(1)
第一节 基本制图标准	(1)
第二节 仪器绘图常用工具	(12)
复习思考题	(15)
第二章 投影的基本知识	(17)
第一节 投影的概念及分类	(17)
第二节 三面正投影图的形成与投影规律	(19)
第三节 点的投影	(22)
第四节 直线的投影	(24)
第五节 平面的投影	(28)
复习思考题	(31)
第三章 立体的投影	(35)
第一节 基本几何体的投影	(35)
第二节 组合体的投影	(44)
第三节 组合体的尺寸标注	(45)
第四节 同坡屋面交线的画法	(47)
复习思考题	(49)
第四章 轴测投影图	(51)
第一节 轴测投影图的基本知识	(51)
第二节 正等测轴测投影图	(52)
第三节 斜轴测投影图	(55)
复习思考题	(59)
第五章 剖面图与断面图	(60)
第一节 剖面图	(60)
第二节 断面图的形成与画法	(64)
复习思考题	(66)

第二篇 建筑构造

第六章 民用建筑概述	(69)
第一节 建筑的构成要素、分类与等级划分	(69)

第二节	建筑的构造组成及影响因素	(74)
第三节	建筑模数与定位轴线	(76)
复习思考题	.....	(82)
第七章	基础与地下室	(84)
第一节	概 述	(84)
第二节	基础的类型和构造	(87)
第三节	地下室的构造	(91)
复习思考题	.....	(95)
第八章	墙 体	(96)
第一节	概 述	(96)
第二节	砖墙构造	(97)
第三节	隔墙构造	(109)
第四节	墙面的内外装修	(112)
第五节	节能墙体的构造	(116)
第六节	变形缝的构造	(119)
复习思考题	.....	(123)
第九章	楼地面	(125)
第一节	楼板的组成与类型	(125)
第二节	钢筋混凝土楼板	(126)
第三节	顶棚的构造	(132)
第四节	地坪层与地面构造	(134)
第五节	阳台与雨篷	(139)
复习思考题	.....	(142)
第十章	楼 梯	(144)
第一节	楼梯的组成、类型与尺度	(144)
第二节	现浇钢筋混凝土楼梯构造	(149)
第三节	楼梯的细部构造	(151)
第四节	台阶与坡道	(154)
复习思考题	.....	(156)
第十一章	屋 顶	(157)
第一节	概 述	(157)
第二节	平屋顶构造	(160)
第三节	平屋顶保温与隔热	(168)
第四节	坡屋顶的构造	(171)
复习思考题	.....	(177)
第十二章	窗与门	(178)
第一节	窗的分类与构造	(178)
第二节	门的分类与构造	(184)
第三节	遮阳设施	(187)

复习思考题	(188)
第十三章 工业建筑概述	(189)
第一节 概 述	(189)
第二节 厂房的组成及内部起重运输设备	(191)
第三节 单层厂房定位轴线	(195)
第四节 单层厂房主要结构构件	(202)
第五节 单层厂房围护结构构件	(213)
复习思考题	(227)

第三篇 建筑识图

第十四章 建筑施工图	(228)
第一节 房屋建筑施工图的设计过程及分类	(228)
第二节 房屋建筑施工图的规定和常用符号	(230)
第三节 房屋建筑施工图的识读方法	(234)
第四节 首页图与建筑总平面图	(235)
第五节 建筑平面图	(239)
第六节 建筑立面图	(251)
第七节 建筑剖面图	(253)
第八节 建筑详图	(256)
复习思考题	(260)
第十五章 结构工程施工图	(261)
第一节 概 述	(261)
第二节 钢筋混凝土结构基本知识和图示方法	(263)
第三节 基础结构施工图识读	(266)
第四节 楼层结构平面图识读	(269)
第五节 钢筋混凝土构件的平面表示法	(271)
第六节 楼梯结构施工图识读	(279)
第七节 竣工图的编制	(282)
复习思考题	(287)
参考文献	(288)

第一篇 建筑制图基础知识

第一章 建筑制图基础知识

【学习目标】

1. 掌握建筑制图的基本方法。
2. 熟悉并遵守国家制图标准的基本规定。
3. 了解制图工具的性能及其使用方法。

第一节 基本制图标准

工程图样是工程界的技术语言,是房屋建造施工的依据。为了便于识读和交流,并符合设计、施工、存档的要求,国家制定了全国统一的建筑工程制图标准,如《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)等。其中,《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)是房屋建筑制图的基本规定,适用于总图、建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气等各专业制图。本节主要介绍《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)中的常用内容及基本规定。

一、图纸的幅面规格

(一)图幅与图框

图纸本身的大小规格称为图纸幅面,简称图幅,而图框是指图纸上所提供绘图范围的边线,图框线用粗实线绘制。建筑工程图纸的幅面规格共有五种,从大到小的代号依次为A0、A1、A2、A3、A4。在制图标准中对各种图幅的幅面尺寸和图框形式、图框尺寸都有明确规定,如表1-1和图1-1所示。

表 1-1 图幅及图框尺寸

(单位:mm)

尺寸代号	幅面				
	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841 × 1 189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
c	10			5	
a	25				

注:表中 b 为图纸宽度, l 为图纸长度, c 为非装订边各边缘到相应图框线的宽度, a 为装订边宽度。

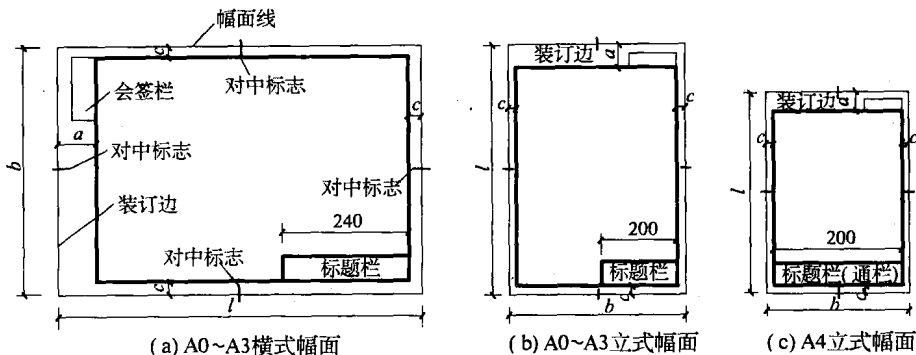


图 1-1 图纸格式

从表 1-1 中可知, 图纸幅面尺寸相当于 $\sqrt{2}$ 系列, 即 $l = \sqrt{2}b$ 。A0 图幅的面积为 1 m^2 , A1 图幅为 0.5 m^2 , 是 A0 的对裁, 其他图幅依此类推, 如图 1-2 所示。

图纸以短边作为垂直边称为横式, 以短边作为水平边称为立式。一般 A0 ~ A3 图纸宜横式使用, 必要时, 也可立式使用, 而 A4 图纸只能立式使用。在一个工程设计中, 每个专业所使用的图纸, 一般不宜多于两种幅面, 不含目录及表格所采用的 A4 幅面。

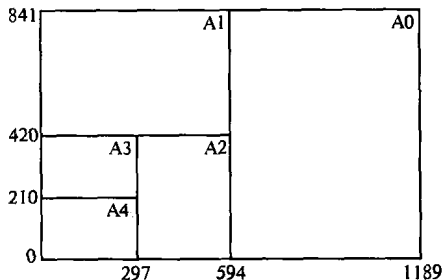


图 1-2 由 A0 图幅对裁其他图幅示意

(二) 标题栏与会签栏

每张图纸都应在图框的右下角设置标题栏(简称图标), 位置如图 1-1 所示。标题栏应按图 1-3 所示, 根据工程需要选择确定其尺寸、格式及分区。签字区应包含实名列和签名列。签字区有设计人、制图人、审核人、审批人等的签字, 以便明确技术责任。

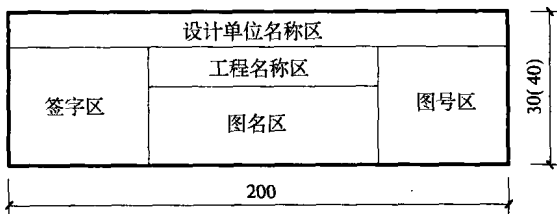


图 1-3 标题栏

会签栏是图纸会审后签名用的, 会签栏的格式如图 1-4 所示。

在本课程的学习过程中, 制图作业的标题栏可采用如图 1-5 所示的格式。制图作业不需绘制会签栏。

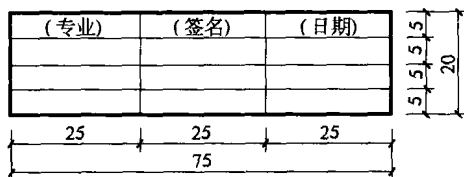


图 1-4 会签栏

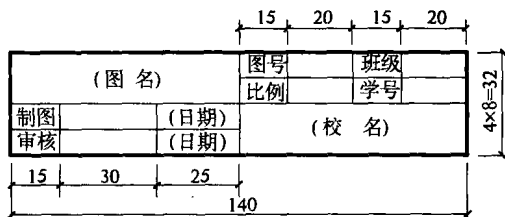


图 1-5 作业用标题栏



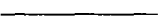

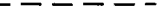
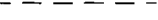





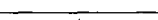
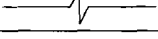

二、图线及其画法

画在图纸上的线条统称为图线。为使图样层次清晰、主次分明,需用不同线型、线宽的图线来表示。《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)对此作了明确规定。

(一) 线型

制图中线型一般可分为实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线六种。其中,实线、虚线和点画线又分粗、中粗、细三种线宽。各种图线的规格及一般用途见表 1-2。

表 1-2 各种图线的规格及一般用途

名称		线型	线宽	一般用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.5b$	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
	中粗		$0.5b$	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
	中粗		$0.5b$	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
	中粗		$0.5b$	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

(二) 线宽

图线的宽度 b ,宜从下列线宽系列中选取:2.0 mm、1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm、0.35 mm。每个图样应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。同一张图纸内,相同比例的各图样,应选用相同的线宽组。图纸的图框和标题栏线,可采用表 1-4 所示的线宽。

表 1-3 线宽组

(单位:mm)

线宽比	线宽组					
	b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	

注:1. 需要微缩的图纸,不宜采用 0.18 mm 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线宽组的细线。

表 1-4 图框线、标题栏线的线宽

(单位: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

(三) 图线的画法

(1) 绘图时,相互平行的图线,其间隙不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于 0.7 mm,如图 1-6(a)所示。

(2) 虚线、单点长画线或双点长画线的线段长度和间隔,宜各自相等,如图 1-6(b)所示。

(3) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接,如图 1-6(c)所示。

(4) 单点长画线或双点长画线的两端,不应是点。点画线与点画线交接或点画线与其他图线交接时,应是线段交接。

(5) 单点长画线或双点长画线,当在较小图形中绘制有困难时,可用细实线代替。圆的中心线应用单点长画线表示,两端超出圆周 2~3 mm;圆的直径较小时中心线用细实线表示,超出圆周长度 1~2 mm,如图 1-6(d)所示。

图线画法的正误举例如图 1-6(e)所示。

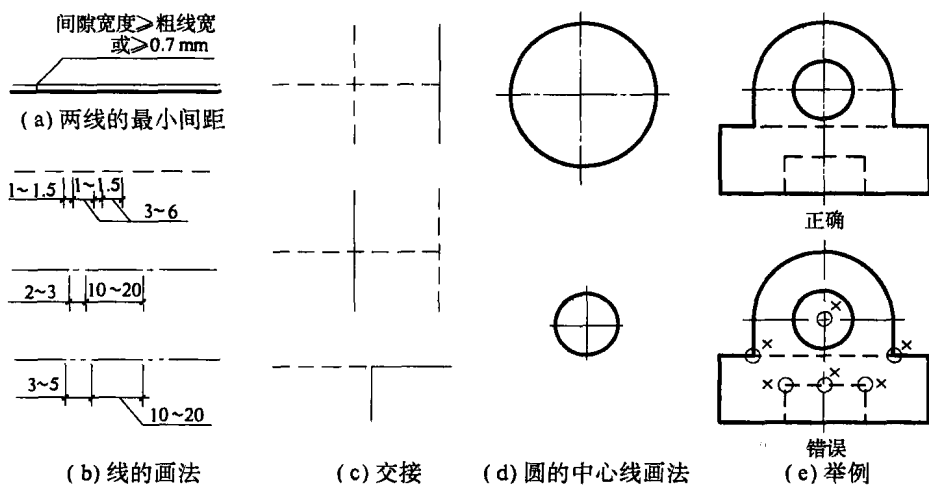


图 1-6 图线的画法

三、字体

工程图上的字体有汉字、拉丁字母、阿拉伯数字和罗马数字等,这些字体的书写均应笔画清晰、字体端正、排列整齐,标点符号清楚正确。

图纸中字体的大小应按图样的大小、比例等具体情况来定,但应从规定的字高系列中选用。字高系列有 3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。字高也称字号,如 5 号字的字

高为 5 mm。如需书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

(一) 汉字

图样及说明中的汉字宜采用长仿宋体,其高度与宽度的关系应符合表 1-5 的规定。大标题、图册封面、地形图等汉字,也可写成其他字体,但应易于辨认。

表 1-5 长仿宋体字高度与宽度关系 (单位:mm)

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

书写长仿宋字的要领是:横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。图 1-7 为长仿宋字的书写示例。

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 工业民用建筑平立面图钢筋混凝土结构基础楼板地面门窗屋顶

图 1-7 长仿宋字示例

(二) 数字和字母

数字和字母有直体和斜体两种,斜体字的字头向右倾斜,与水平线成 75°角,斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字高应不小于 2.5 mm。图 1-8 是工程图样中常用的数字和字母书写示例。

1234567890 ABCDEFG abcdefghijklmn
 1234567890 ABCDEFG abcdefghijklmn
 I II III IV V α β γ δ ε θ ξ φ
 I II III IV V α β γ δ ε θ ξ φ

图 1-8 常用数字、字母书写示例

四、比例与图例

(一) 比例

图形与实物相对应的线性尺寸之比称为图样的比例。线性尺寸是指直线方向的尺寸,如长、高尺寸等。所以,图样的比例是线段之比而非面积之比。

比例的大小是指其比值的大小,如 1:50 大于 1:100。比例中比值大于 1 的称为放大比例,比值小于 1 的称为缩小比例。建筑工程图中常用缩小比例。绘图所选用的比例,应根据图样的用途和所绘对象的复杂程度,从表 1-6 中选用,并优先选用表中常用比例。

表 1-6 绘图所选用的比例

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:50、1:100、1:150、1:200、1:500、1:1 000、1:2 000、1:5 000、 1:10 000、1:20 000、1:50 000、1:100 000、1:200 000
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

注意:无论图样采用何种比例绘制,图中所标注的尺寸均应是物体的实际尺寸,而不是图形本身的尺寸,即尺寸标注与比例无关。

图样的比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平,比例的字号应比图名的字号小一号或二号,如图 1-9 所示。

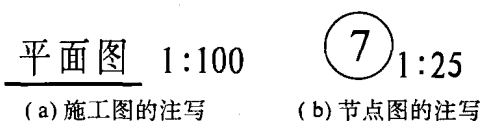


图 1-9 比例的注写

(二) 图例

为简化作图,工程图样中采用各种图例表示所用的建筑材料,称为建筑材料图例,《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)规定常用建筑材料应按表 1-7 所示图例画法绘制。

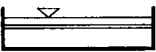





表 1-7 常用建筑材料图例

序号	名称	图例	备注
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		
3	砂、灰土		靠近轮廓线绘制较密的点
4	砂砾石、碎砖三合土		
5	石材		
6	毛石		

续表 1-7

序号	名称	图例	备注
7	普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体,断面较窄不易绘出图例线时,可涂红
8	耐火砖		包括耐酸砖等砌块
9	空心砖		指非承重砖砌体
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
11	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
12	混凝土		1. 本图例是指能承重的混凝土及钢筋混凝土; 2. 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土; 3. 在剖面图上画出钢筋时,不画图例线; 4. 断面图形小,不易画出图例线时,可涂黑
13	钢筋混凝土		
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、软木、蛭石制品等
15	纤维材料		包括矿棉、岩棉、玻璃棉、麻丝、木板丝、纤维板等
16	泡沫塑料材料		包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚氨酯等多孔聚合物类材料
17	木材		1. 上图为横断面,上左图为垫木、木砖或木龙骨; 2. 下图为纵断面
18	胶合板		应注明为×层胶合板
19	石膏板		包括圆孔、方孔石膏板,防水石膏板等
20	金属		1. 包括各种金属; 2. 图形小时,可涂黑
21	网状材料		1. 包括金属塑料网状材料; 2. 应注明具体材料名称

续表 1-7

序号	名称	图例	备注
22	液体		应注明具体液体名称
23	玻璃		包括平面玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃、中空玻璃、夹层玻璃、镀膜玻璃等
24	橡胶		
25	塑料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等
26	防水材料		构造层次多或比例大时,采用上面图例
27	粉刷		本图例采用较稀的点

五、尺寸标注

尺寸是构成图样的重要组成部分,是建筑施工的重要依据,因此尺寸标准要准确、完整、清晰。

(一) 尺寸的组成及标注

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(也称为尺寸标注四要素)组成,如图 1-10 所示。

尺寸界线应用细实线绘制,一般应与被注长度垂直,其一端应离开图样轮廓线不小于 2 mm,另一端宜超出尺寸线 2~3 mm。必要时,可利用图样轮廓线、中心线及轴线作为尺寸界线,如图 1-11 所示。

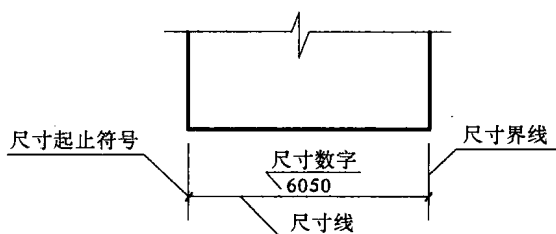


图 1-10 尺寸的组成

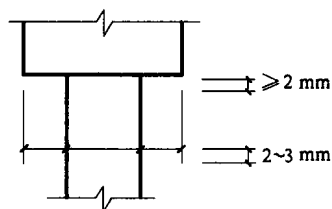


图 1-11 尺寸界线

尺寸线应用细实线绘制,应与被注长度平行。注意:图样本身的任何图线均不得用做尺寸线。尺寸线与图样最外轮廓之间的间距不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10 mm,并应保持一致,如图 1-12 所示。

尺寸起止符号一般用中粗斜短线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角,长度

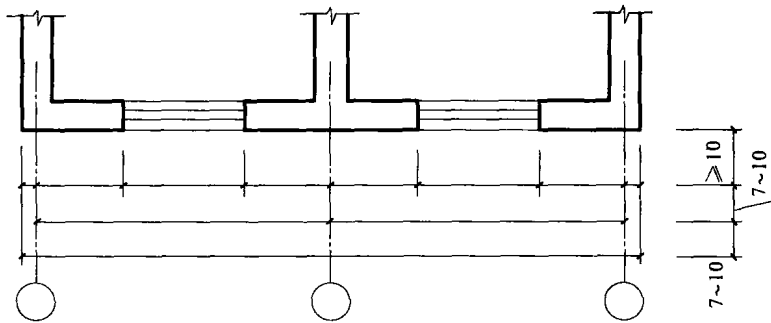


图 1-12 尺寸的排列

宜为 2 ~ 3 mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号宜用箭头表示,如图 1-13 所示。

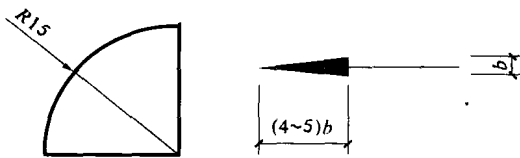


图 1-13 尺寸箭头

图样上的尺寸应以尺寸数字为准,不得从图上直接量取。尺寸数字一般应根据其读数方向,注写在靠近尺寸线的上方中部。

线性尺寸数字字头方向的规定为:水平尺寸字头朝上,铅垂尺寸字头朝左,倾斜尺寸应保持字头朝上的趋势,如图 1-14(a)所示;线性尺寸应尽量避免在图 1-14(a)所示中的 30°斜线区内注写,当无法避免时,可按图 1-14(b)所示形式标注。

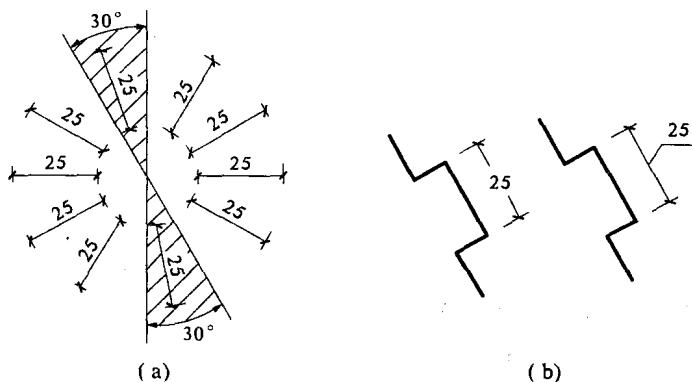


图 1-14 线性尺寸数字的注写方向

尺寸标注时,若没有足够的注写位置,最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写,或用引出线引出后再进行标注,不能缩小数字大小,如图 1-15所示。

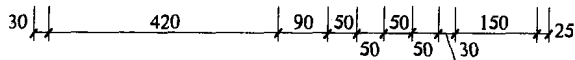


图 1-15 尺寸数字的注写位置

(二) 半径、直径、球的尺寸标注

半圆和小于半圆的圆弧标注半径,尺寸数字前应加注半径符号“R”。半径的尺寸线应

一端从圆心开始,另一端画箭头指向圆弧,如图 1-16(a)所示;较小圆弧的半径尺寸可引出标注,如图 1-16(b)所示;较大圆弧的半径尺寸可画成折断线,如图 1-16(c)所示。

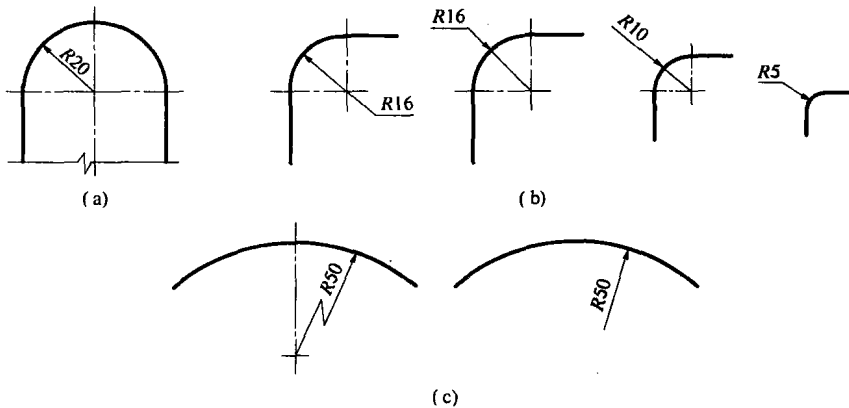


图 1-16 半径的标注方法

圆和大于半圆的圆弧标注直径,尺寸数字前应加注直径符号“ ϕ ”。在圆内标注的尺寸线应通过圆心,两端画箭头指至圆弧,如图 1-17(a)所示;较小圆的直径尺寸,可标注在圆外,如图 1-17(b)所示。

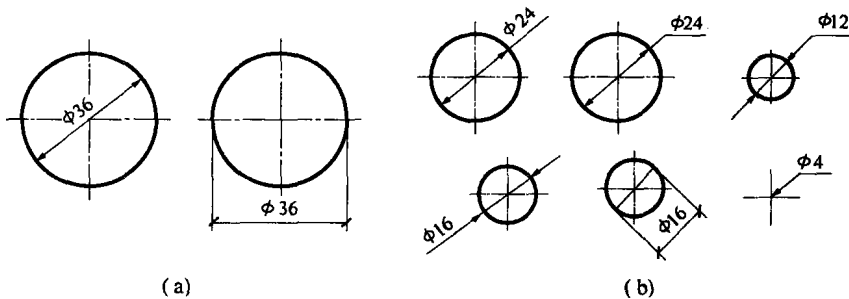


图 1-17 圆直径的标注方法

标注球的半径尺寸时,应在尺寸前加注符号“SR”。标注球的直径尺寸时,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。

(三) 角度、弧度、弧长的标注

角度的尺寸线应以圆弧表示,其圆弧的圆心应是角的顶点,角的两条边为尺寸界线。起止符号应以箭头表示,若没有足够位置画箭头,可用圆点代替。注意:角度数字应按水平方向注写,如图 1-18(a)所示。

弧长的尺寸线应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 ”,如图 1-18(b)所示。

标注圆弧的弦长时,尺寸线应与弦长方向平行,尺寸界线与弦垂直,起止符号用中粗斜短线表示,如图 1-18(c)所示。

(四) 坡度的标注

坡度是直线或平面对水平面的倾斜程度,坡度的大小用它们夹角的正切来表示,并把比