

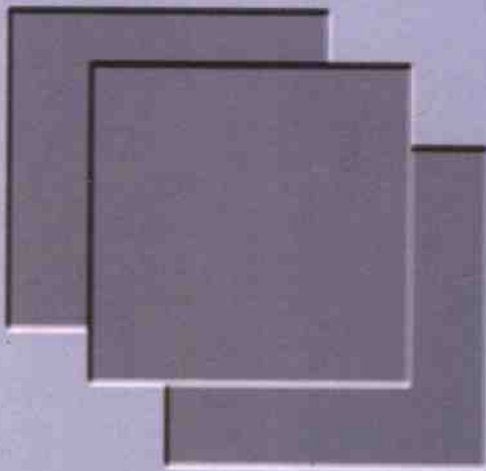


全国高职高专土建类精品规划教材

建筑工程制图

主 编 张多峰

主 审 靳兆荣



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

全国高职高专土建类精品规划教材

建筑工程制图

主 编 张多峰

副主编 黄紫园 王瑞红 孙 刚

陈红中 颜志敏 李永祥

主 审 靳兆荣



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是《全国高职高专土建类精品规划教材》中的一本,是为适应当前工程制图教学改革的要求而编写的。本书共分十二章,内容包括:制图基本知识,正投影原理,点直线平面的投影,平面体及表面交线,曲面体及表面交线,轴测图,组合体视图,形体表达方法,钢筋混凝土结构图,房屋建筑图,钢结构图,机械图等。

本书与《建筑工程制图习题集》(张多峰主编,中国水利水电出版社)配套,供高职高专院校相关专业作为教材使用,同时可供建筑工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/张多峰主编. —北京:中国水利水电出版社, 2007

全国高职高专土建类精品规划教材

ISBN 978 - 7 - 5084 - 4433 - 8

I. 建… II. 张… III. 建筑制图—高等学校;技术学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 024163 号

书 名	全国高职高专土建类精品规划教材 建筑工程制图
作 者	主编 张多峰 主审 靳兆荣
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@waterpub. com. cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 12.25 印张 291 千字
版 次	2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷
印 数	0001—4100 册
定 价	19.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

教育部在《2003—2007 年教育振兴行动计划》中提出要实施“职业教育与创新工程”，大力发展职业教育，大量培养高素质的技能型特别是高技能人才，并强调要以就业为导向，转变办学模式，大力推动职业教育快速发展。高职高专教育的人才培养模式应体现以培养技术应用能力为主线和全面推进素质教育的要求。教材是体现教学内容和教学方法的知识载体，进行教学活动的基本工具；是深化教育教学改革，保障和提高教学质量的重要支柱和基础。因此，教材建设是高职高专教育的一项基础性工程，必须适应高职高专教育改革与发展的需要。

为贯彻这一思想，中国水利水电出版社计划出版高职高专系列精品规划教材。在继 2004 年 8 月成功推出《全国高职高专电气类精品规划教材》和 2005 年 8 月成功推出《全国高职高专水利水电类精品规划教材》后，2006 年 3 月，中国水利水电出版社组织全国性的教材研讨会，全国 14 家高职高专院校共同研讨土木建筑专业高职高专教学的目前状况、特色及发展趋势，启动《全国高职高专土建类精品规划教材》的编写和出版工作。

《全国高职高专土建类精品规划教材》是为适应高职高专教育改革与发展的需要，以培养技术应用性的高技能人才的系列教材。为了确保教材的编写质量，参与编写人员都是经过院校推荐、编委会答辩并聘任的，有着丰富的教学和实践经验，其中主编都有编写教材的经历。教材较好地贯彻了建筑行业新的法规、规程、规范精神，反映了当前新技术、新材料、新工艺、新方法和相应的岗位资格特点，体现了培养学生的技术应用能力和推进素质教育的要求，具有创新特色。同时，结合教育部两年制高职教育的试点推行，编委会也对各门教材提出了满足这一发展需要的内容编写要求，可以说，这套教材既能够适应三年制高职高专教育的要求，也适应了两年制高职高专教育培养目标的要求。

《全国高职高专土建类精品规划教材》的出版，是对高职高专教材建设的一次有益探讨，因为时间仓促，教材可能存在一些不妥之处，敬请读者批评指正。

《全国高职高专土建类精品规划教材》编委会

2006 年 11 月

前 言

本书是根据“全国高职高专土建类精品规划教材”的要求编写的。在教材编写过程中，编者认真总结长期的课程教学实践经验，广泛吸取兄弟院校同类教材的优点，着力做到以下几点：

1. 结合当前工程制图教学改革的趋势，力求体现高职教育的特色，严格控制教学内容和教学难度，使之符合高职高专学生的知识基础和认知能力。

2. 考虑到各校均开设（AutoCAD）计算机绘图课程，本教材淡化手工仪器作图训练内容，增加圆弧连接等徒手训练内容。教师可以利用开放性试验环境将计算机绘图训练贯穿于教学全过程。

3. 适当增加了教材中每单元课时的图例，以适应多媒体教学手段的运用。

4. 本教材章节划分和习题集内容组合，紧密结合课堂学时，有利于课堂教学组织。

5. 考虑到教材的完整和参考的方便，在内容上留有适当的裕量，教师可根据教学时数和教学条件按一定的深度、广度进行取舍。

参加本书编写工作的有：山东水利职业学院张多峰（绪论、第四章、第五章）、广东水利电力职业技术学院黄紫园（第二章、第七章）、山西水利职业技术学院王瑞红（第十章、第十二章）、河北工程技术高等专科学校孙刚（第三章、第八章）、华北水利水电学院水利职业学院陈红中（第九章、第十一章）、福建水利电力职业技术学院顾志敏（第六章）、安徽水利水电职业技术学院李永祥（第一章）。全书由张多峰主编，山东水利职业学院靳兆荣主审。

本书与《建筑工程制图习题集》（张多峰主编，中国水利水电出版社）配套，供高等职业院校建筑工程专业教学使用，同时可供工程技术人员参考。热忱欢迎读者对本书批评指正。

编 者

2007年1月

目 录

序

前言

绪论	1
第一章 建筑制图的基本知识	3
第一节 建筑制图的基本标准	3
第二节 常用手工绘图工具及使用方法简介	14
第三节 草图的徒手画法	16
第二章 投影基本知识	19
第一节 投影的概念及分类	19
第二节 正投影的基本特性	20
第三节 单面正投影图的画法	21
第四节 物体的三视图	23
第三章 点、直线、平面的投影	29
第一节 点的投影	29
第二节 直线的投影	32
第三节 平面的投影	37
第四节 投影变换的基本方法	40
第四章 平面体及表面交线	48
第一节 平面体及表面上点的投影	48
第二节 平面体的截交线	53
第三节 平面体与平面体的表面交线	56
第四节 同坡屋顶画法	58
第五章 曲面体及表面交线	61
第一节 圆柱体及截交线	62
第二节 圆锥体及截交线	66
第三节 圆球体及截交线	72
第四节 平面体与曲面体表面交线	75
第五节 两曲面体的相贯线	78
第六章 轴测投影	82
第一节 概述	82
第二节 正轴测投影	84

第三节	斜轴测投影	90
第四节	轴测投影的选择	93
第七章	组合体视图	95
第一节	组合体的组合形式与形体分析	95
第二节	组合体视图画法	97
第三节	组合体视图的尺寸标注	99
第四节	组合体视图的识读	102
第八章	工程形体的表达方法	109
第一节	图样表达与视图配置	109
第二节	第三角投影简介	111
第三节	剖面图	112
第四节	断面图	119
第五节	形体的表达应用举例	122
第九章	钢筋混凝土结构图	126
第一节	钢筋混凝土结构的基本知识	126
第二节	钢筋混凝土构件图的图示方法	130
第三节	钢筋混凝土构件图的阅读	141
第十章	房屋建筑图	143
第一节	概述	143
第二节	建筑施工图	146
第三节	结构施工图	155
第四节	室内给排水施工图	160
第十一章	钢结构图	168
第一节	常用型钢及其标注	168
第二节	螺栓、铆、焊等结构图例及标注	170
第三节	钢构件图的尺寸标注	178
第十二章	机械图	180
第一节	概述	180
第二节	零件图	181
第三节	装配图	184
参考文献	参考文献	190

绪 论

一、本课程的地位和作用

本课程的研究对象是建筑工程图样。在工程技术中,准确地表达物体的形状、尺寸及技术要求的图形称为工程图。工程图是建筑工程技术人员用以表达设计意图、组织生产施工、交流技术思想的重要技术资料。在实际生产和施工中,所有工程的规划、设计、施工与管理工作都离不开工程图。设计人员通过图样把工程结构和尺寸表达出来,施工人员通过图样进行组织生产施工,使用者通过图样来进行管理、维护和维修。所以,工程图是工程建设中不可缺少的重要技术文件和生产施工依据,因此,工程图被称为“工程技术语言”。

本课程着重研究绘制、阅读建筑工程图投影理论与表达方法,是建筑工程技术等相关专业的一门技术基础课。

二、本课程的内容及要求

(1) 制图基本知识:要求掌握制图基本标准;正确使用制图仪器和计算机绘图软件;掌握平面图形的的基本作图方法。

(2) 投影制图原理和方法:要求掌握正投影的基本原理及各种图示方法;掌握常用轴测图的基本画法。

(3) 专业制图:要求掌握建筑工程图的图示特点、表达方法,能够识读各类建筑工程图。

三、本课程的特点

本课程是一门既有系统理论又有很强实践性的技术基础课,具有以下几个特点:

(1) 投影作图理论是循序渐进的过程,前后章节联系紧密,环环相扣。

(2) 学习的过程涉及到许多的建筑构造专业知识。

(3) 课程配套有《建筑工程制图习题集》,有较多的习题和实训作业,通常每次课后布置2小时左右的作业量。

四、本课程的学习方法

根据《建筑工程制图》课程的学习要求及特点,这里简要介绍一下学习方法。

(1) 学习中必须认真听好每一堂课,按要求完成作业,并及时复习和巩固,多做课外练习。学习时,前面的内容必须真正理解,基本的作图方法熟练掌握,后面的学习才会顺利。

(2) 由于本课程学习的是空间物体与平面图形之间的图示关系,学习时要理解制图要领,注意理论与生产实际相结合,注意画图与看图相结合,逐步培养空间想像能力。学习中既不能单纯看书,也不能死记硬背。

(3) 严格遵守建筑工程制图的有关国家标准,养成严谨细致的工作作风。图形中的任



何错误都可能给工程造成不可弥补的损失，所以对图形中的每一条线、每一个尺寸都应按国家标准的要求执行。

(4) 制图课的作业质量要求很高，绘图和读图能力的培养主要是通过一系列的绘图实践，所以制图的学习是一个艰苦积累的过程，应有一个不骄不躁的学习态度。

(5) 计算机绘图的学习是本课程的组成部分，可以与制图理论课穿插进行，也可在后期集中学习。计算机绘图的学习注重操作实践，注意在学习中多用多练，熟中生巧，逐步熟练运用计算机绘图软件进行二维工程图的绘制。

第一章 建筑制图的基本知识

第一节 建筑制图的基本标准

工程图是表达工程设计意图的主要手段，为此，我国国家技术监督局制订了一系列关于技术制图的中华人民共和国国家标准（简称国标），代号为“GB”（“GB/T”为推荐性国标）。现行的有关建筑工程制图的国家标准有6个：《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001—2001）；《总图制图标准》（GB/T50103—2001）；《建筑制图标准》（GB/T50104—2001）；《建筑结构制图标准》（GB/T50105—2001）；《给水排水制图标准》（GB/T50106—2001）；《暖通空调制图标准》（GB/T50114—2001）。其中《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001—2001）是各相关专业的通用部分。

本节主要介绍《房屋建筑制图统一标准》（GB/T50001—2001）中的常用内容及基本规定。主要有图幅、字体、图线、尺寸标注等。

一、图纸的幅面和格式

1. 图纸幅面、图框

建筑工程图纸的幅面规格共有5种，从大到小的幅面代号为A0、A1、A2、A3、A4。各种图幅的幅面尺寸见表1-1。

表 1-1

图纸幅面代号和尺寸

单位：mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
a	25				
c	10			5	
e	20		10		

A0图幅的面积为 1m^2 ，A1图幅由A0图幅对裁而得，其他图幅依此类推。

长边作为水平边使用的图幅称为横式图幅，短边作为水平边的称为立式图幅。A0～A3图幅宜横式使用，必要时立式使用，A4只立式使用。

在图纸上，图框线必须用粗实线画出。其格式分为不留装订边和留有装订边两种。分别如图1-1和图1-2所示。但同一产品的图样只能采用同一种格式，图样必须画在图框之内。

2. 标题栏

标题栏也称图标，是用来说明图样内容的专栏。每张图纸都应在图框的右下角设置标题栏，位置如图1-1、图1-2所示。标题栏应根据工程需要确定其尺寸、格式及分区。在学生制图作业中建议采用如图1-3所示的简化标题栏。

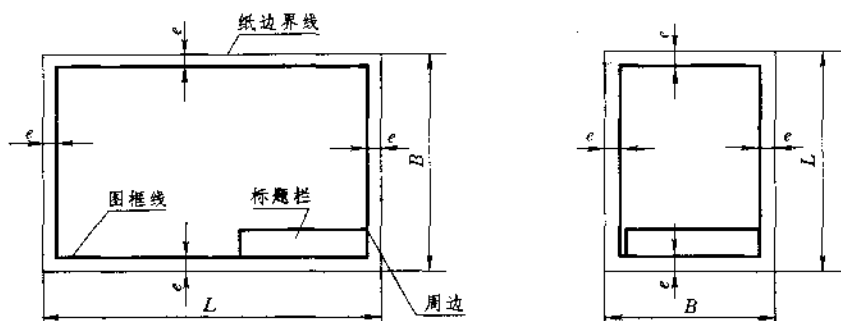


图 1-1 需要装订图样的图框格式

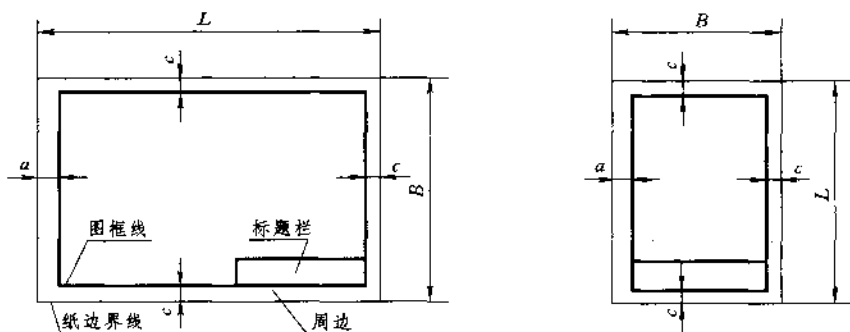


图 1-2 不需要装订图样的图框格式

130				
	12	28	12	28
7×4 (=28)	绘图	(签名 年月日)	(图样名称)	材料
	班级			数量
	学号			比例
	审核	(签名 年月日)	(学校名称)	图号

图 1-3 学生作业用标题栏

二、图线

工程图中的图线，必须按照制图标准的规定正确使用，不同线宽、不同线型的图线表示的含义不同。

1. 线宽

在《房屋建筑制图统一标准》中规定，图线的宽度 b ，宜从下列线宽系列中选用：2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm。选定基本线宽 b ，再根据线宽比就可以确定中粗线和细线的宽度。每个图样应根据复杂程度与比例大小，选用表 1-2 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。



表 1-2

线 宽 组

单位: 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		

- 注 1. 需要缩微的图纸, 不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。
2. 同一张图纸内, 各种不同线宽中的细线, 可统一采用较细的线宽组的细线。

表 1-3 为图框线、标题栏线的宽度要求, 绘图时选择使用。

表 1-3

图框线、标题栏线的宽度

单位: mm

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

2. 线型

工程建筑制图的线型有实线、虚线、单点长画线、双点长画线、折断线和波浪线共 6 种。其中有的线型还分粗、中、细 3 种线宽。各种线型的规定及一般用途见表 1-4。

表 1-4

图线的名称、型式、宽度及其用途

名 称	线 型	线 宽	用 途
粗实线		b	1. 平、剖面图中被剖切的主要建筑物 (包括构配件) 的轮廓线; 2. 建筑立面图或室内立面图的外轮廓线; 3. 建筑构造详图中主要部分的轮廓线; 4. 建筑构配件详图中的外轮廓线; 5. 平、立、剖面图的剖切符号
中实线		$0.5b$	1. 平、剖面图中被剖切的次要建筑物 (包括构配件) 的轮廓线; 2. 建筑平、立、剖面图中建筑构配件的轮廓线; 3. 建筑构造详图及建筑构配件详图中的一般轮廓线
细实线		$0.25b$	小于 $0.5b$ 的图形线、尺寸线、尺寸界线、图例线、索引符号、标高符号、详图材料做法引出线等
粗虚线		b	1. 新建的给水排水管道线; 2. 总平面图中的地下建筑物或地下构筑物
中虚线		$0.5b$	1. 建筑构造详图及建筑构配件不可见的轮廓线; 2. 平面图中的起重机 (吊车) 轮廓线; 3. 拟扩建的建筑物轮廓线



续表

名 称	线 型	线 宽	用 途
细虚线	----	$0.25b$	图例线、小于 0.5mm 的不可见轮廓线
粗单点长画线	— · — · — · —	b	起重机(吊车)轨道线
中单点长画线	— · — · — · —	$0.5b$	见有关专业制图标准
细单点长画线	— · — · — · —	$0.25b$	中心线、对称线、定位轴线
粗双点长画线	— · — · — · —	b	预应力钢筋线等
中双点长画线	— · — · — · —	$0.5b$	见有关专业制图标准
细双点长画线	— · — · — · —	$0.25b$	假想轮廓线、成型以前的原始轮廓线
折断线	— — — — —	$0.25b$	不需画全的断开界线
波浪线	~~~~~	$0.25b$	1. 不需画全的断开界线; 2. 构造层次的断开界线

3. 图线的画法

- (1) 相互平行的两直线, 其间隙不宜小于其中的粗线宽度, 且不宜小于 0.7mm 。
- (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。
- (3) 单点长画线或双点长画线, 当在较小的图形中绘制有困难时, 可用实线代替。
- (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) 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 1-4 所示。
- (6) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆, 不可避免时, 应首先保证文字等的清晰。
- (7) 绘制圆或圆弧的中心线时, 圆心应为线段的交点, 且中心线两端应超出圆弧外 $2 \sim 3\text{mm}$ 。

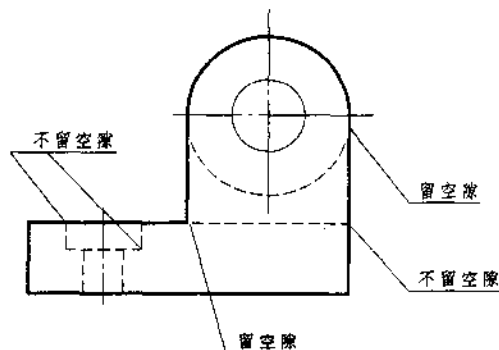


图 1-4 图线的画法

三、字体

国家标准中规定了汉字、字母和数字的结构形式。

1. 书写字体的基本要求

- (1) 书写字体必须做到: 字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。
- (2) 字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为: 1.8mm 、 2.5mm 、 3.5mm 、 5mm 、 7mm 、 10mm 、 14mm 、 20mm 。字体高度代表字体的号数, 用作指数、分数、注脚和尺



寸偏差数值，一般采用小一号字体。

(3) 汉字应写成长仿宋体字，并应采用中华人民共和国国务院正式推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。书写长仿宋字的要领是：横平竖直、起落分明、笔锋满格、布局均匀。

横平竖直：横笔基本要平，可顺运笔方向向上倾斜一点；竖笔要直，笔画要刚劲有力。

起落分明：横、竖的起笔和收笔，撇、钩的起笔，钩折的转角等，都要顿一下笔，形成小三角形和出现字肩。撇、捺、挑、钩等的最后出笔应为渐细的尖角。

笔锋满格：上下左右笔锋要尽可能靠近字格。但也有例外的，如日、口等字都要比字格略小。

布局均匀：笔画布局要均匀紧凑。字体的构架，就是组成某个汉字的各个单字所占的比例，要求匀称、均衡。

(4) 字母和数字分为 A 型和 B 型。字体的笔画宽度用 d 表示。A 型字体的笔画宽度 $d=h/14$ ，B 型字体的笔画宽度 $d=h/10$ 。在同一图样上，只允许选用一种字体。

(5) 字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。绘图时，一般用 B 型斜体字。

如图 1-5 所示的是图样上常见字体的书写示例。

横平竖直 注意起落 结构均匀 排列整齐

图 1-5 长仿宋字

2. 数字和字母

数量的数值注写，应采用正体阿拉伯数字。各种计量单位，凡前面有量值的，均应采

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1234567890

1234567890

I II III IV V VI VII VIII IX X

I II III IV V VI VII VIII IX X

图 1-6 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字示例



用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字，如需写成斜体字，其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。分数、百分数和比例数的注写，应采用阿拉伯数字和数学符号，例如：四分之三、百分之二十五和一比二十应分别写成 $3/4$ 、 25% 和 $1:20$ 。

拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字例如图 1-6 所示。

四、图样的比例

图样的比例是图样中结构要素的线性尺寸与实际结构相应要素的线性尺寸之比。

绘图所用的比例，应根据图样的用途与被绘制对象的复杂程度从表 1-5 中选用，并优先采用常用比例。

表 1-5 绘图所用的比例

常用比例	原值比例	1:1				
	放大比例	5:1	2:1			
		$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$		
	缩小比例	1:2	1:5	1:10		
		$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$	1:150	
可用比例		1:3	1:4	1:6	1:15	1:25
		$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$	$1:15 \times 10^n$	$1:25 \times 10^n$

比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。必要时，可在视图名称的下方或右侧标注比例，如图 1-7 所示。

五、尺寸标注

建筑工程图除了按一定比例绘制建筑物的形状外，还必须注有详尽准确的尺寸确定其大小，这样才能全面表达设计意图。

平面图 1:100 1:20

图 1-7 比例的注写

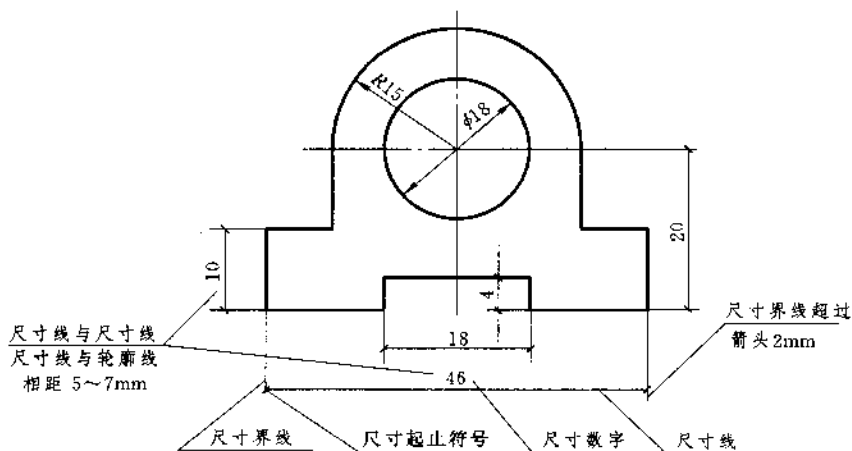


图 1-8 尺寸的组成

1. 尺寸的组成

图样上的尺寸，如图 1-8 所示，包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字。



(1) 尺寸界线：表示尺寸标注的范围，尺寸界线用细实线绘制，一般应与被注长度垂直，同时也应与尺寸线垂直，其一端应离开图样轮廓线不小于 2mm，另一端宜超出尺寸线 2~3mm。图样轮廓线和中心线可用作尺寸界线。

(2) 尺寸线：表示尺寸的方向。尺寸线用细实线绘制，与被注长度平行。图样本身的任何图线均不得用作尺寸线。

(3) 尺寸起止符号：表示尺寸的起止。

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°，长度宜为 2~3mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用长箭头表示，如图 1-9 所示。

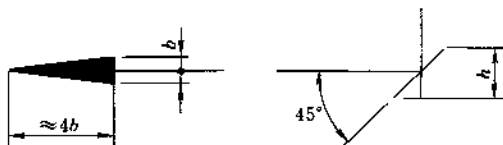


图 1-9 尺寸起止符号

(4) 尺寸数字：表示尺寸的实际大小，

图样上的尺寸大小应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。建筑工程图上的尺寸单位，除标高和总平面图以 m 为单位外，其他必须以 mm 为单位。因此，图样上的尺寸数字不再注写单位。

尺寸数字的大小要一致，尺寸数字的字号一般大于或等于 2.5 号。尺寸数字一般应依据其方向注写在水平尺寸线的上方中部或竖向尺寸线的左方中部，此时竖向尺寸数字的字头应朝左。尽量避免在如图 1-10 (a) 所示的 30° 阴影范围内注写尺寸，当无法避免时应按从左方读取的方向来标注倾斜范围内的尺寸，或引出标注，或水平注写，如图 1-10 (b)、(c) 所示。

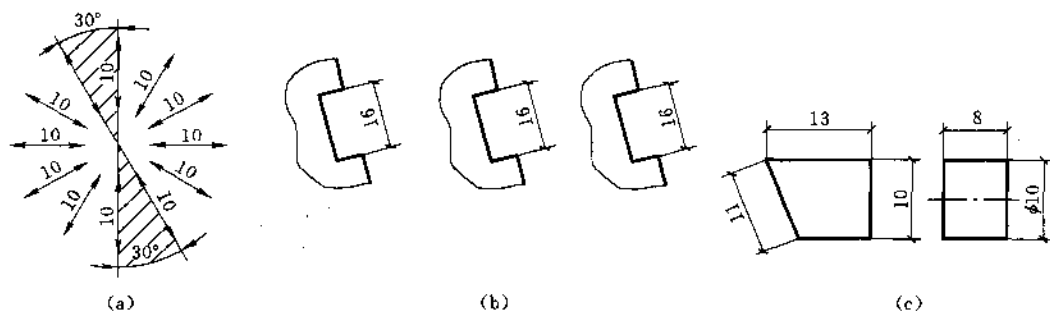


图 1-10 尺寸数字的注写方向

如果没有足够的注写空间，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，也可引出注写，如图 1-11 所示。

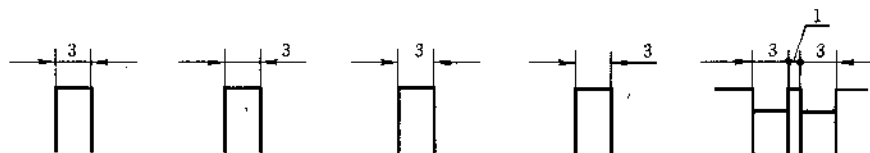


图 1-11 尺寸数字的注写空间

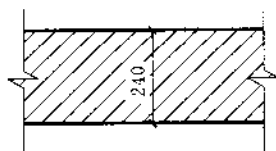


图 1-12 尺寸数字处图线应断开

尺寸宜标注在图样轮廓以外, 不宜与图线、文字及符号等相交。尺寸数字不得被任何图线穿过, 不可避免时, 应断开图线, 如图 1-12 所示。

2. 尺寸的排列与布置

互相平行的尺寸线, 应从图样轮廓线由近向远整齐排列, 较小尺寸应离轮廓线较近, 较大尺寸应离轮廓线较远。图样轮廓线以外的尺寸线距图样最外轮廓线的距离不宜小于 10mm。

平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10mm, 并应保持一致, 如图 1-13 所示。

3. 半径、直径、球的尺寸标注

(1) 半径标注: 在标注圆弧的半径尺寸时, 小于及等于 1/2 圆的圆弧应在半径数字前加注半径符号“R”。半径的尺寸线应一端从圆心开始, 另一端画箭头指到圆弧。较小圆弧的半径尺寸可引出标注, 较大圆弧的半径尺寸线可画成折断线, 但其延长线应对准圆心, 如图 1-14 所示。

(2) 直径标注: 在标注圆的直径尺寸时, 圆及大于 1/2 圆的圆弧应在直径数字前加注直径符号“ ϕ ”。在圆内标注的尺寸线应通过圆心, 两端画箭头指到圆弧; 较小圆的直径尺寸, 可标注在圆外, 如图 1-15 所示。

(3) 圆球标注: 标注球的半径尺寸时, 应在尺寸数字前加注符号“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。

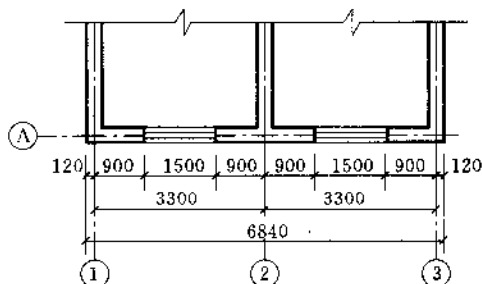


图 1-13 尺寸的排列与布置

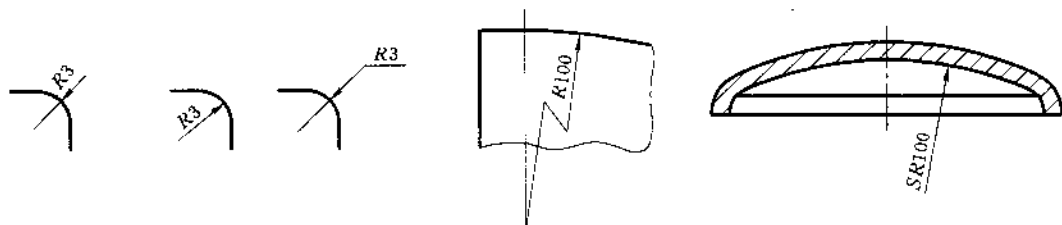


图 1-14 半径的标注方法

4. 角度、弧度、弧长的标注

(1) 角度标注: 角度的尺寸线用细实线圆弧表示, 该圆弧的圆心为角的顶点, 角的两条边为尺寸界线, 起止符号应以箭头表示, 如没有足够位置画箭头, 可以圆点代替, 角度数字应按水平方向注写, 如图 1-16 所示。

(2) 弦长标注: 标注圆弧的弦长时, 尺寸线应以平行于该弦的直线表示, 尺寸界线垂直于该弦, 起止符号用中粗斜短线表示, 如图 1-17 (a) 所示。

(3) 弧长标注: 标注圆弧的弧长时, 尺寸线应以与圆弧同心的细圆弧线表示, 尺寸界