

高等教育“十二五”规划教材

建筑工程制图与识图

徐凤纯 王皖临 黄文明 © 主审
盛培基 黄 伟 © 主编



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社



高等教育“十二五”规划教材

建筑工程制图与识图

徐凤纯 王皖临 黄文明 ◎ 主 审
盛培基 黄 伟 ◎ 主 编
江传君 由 尧 张 峰 ◎ 副主编
张首领 李兰芳



武汉大学出版社

内 容 简 介

本书主要包括建筑制图的基本知识,投影的基本知识,点、线、面的投影,立体的投影,组合体的投影,轴测投影图,剖面图与断面图,房屋识图的基本知识,建筑施工图,结构施工图等内容。

在编写时以高等院校土建类的人才培养方案和教学内容要求为依据,内容精练,重点突出,图文并茂,难易适当,便于高等学院有关土建类各专业的教师教学、学生自学和复习。本书还适当拓宽了土建专业图的专业面,同时也注意避免篇幅过大,切实保证对学习识读和绘制建筑工程图的教与学的基本要求所规定的必学内容的深度、广度。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与识图 / 盛培基, 黄伟主编. — 武汉: 武汉大学出版社, 2013. 7 2014. 9 修订
ISBN 978 - 7 - 307 - 10518 - 8

I. ①建… II. ①盛… ②黄… III. ①建筑制图—识别—高等职业教育—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 039100 号

责任编辑:黄汉平

版式设计:张 丽

出版发行:武汉大学出版社(430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:http://www.wdp.com.cn)

发行:华兴同盟

印刷:北京紫瑞利印刷有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:18.25 字数:511千字

版次:2014年9月第2版 2014年9月第1次印刷

ISBN 978 - 7 - 307 - 10518 - 8

定价:39.80元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

模块 0

绪论

- ◎ 0.1 课程的目的、性质和任务 1
- ◎ 0.2 课程学习的方法 1
- ◎ 0.3 我国工程制图的发展概况 1

模块 1

建筑制图基本知识

- ◎ 1.1 建筑制图的国家标准 3
- ◎ 1.2 建筑制图的基本技能 12
- ◎ 1.3 平面图形的尺寸分析与画图步骤 16
- ◎ 本模块小结 18

模块 2

投影的基本知识

- ◎ 2.1 投影法概述 19
- ◎ 2.2 物体的三视图 24
- ◎ 本模块小结 27

模块 3

点、线、面的投影

- ◎ 3.1 点的投影 28
- ◎ 3.2 直线的投影 33
- ◎ 3.3 平面的投影 40
- ◎ 本模块小结 48

模块 4

立体的投影

- ◎ 4.1 平面立体的投影 49
- ◎ 4.2 曲面立体的投影 57
- ◎ 4.3 平面立体的截交线 61
- ◎ 4.4 曲面体的截交线 64
- ◎ 4.5 两平面立体的相贯 68
- ◎ 4.6 平面立体与曲面立体的相贯 71

◎ 4.7 两曲面立体的相贯	73
◎ 本模块小结	78

模块 5

组合体的投影

◎ 5.1 组合体多面正投影图的画法	79
◎ 5.2 组合体的尺寸标注	83
◎ 5.3 组合体多面正投影图的阅读	85
◎ 本模块小结	88

模块 6

轴测投影图

◎ 6.1 轴测投影的基本知识	89
◎ 6.2 正等轴测图	91
◎ 6.3 斜轴测图	96
◎ 本模块小结	97

模块 7

剖面图与断面图

◎ 7.1 剖面图	98
◎ 7.2 断面图	105
◎ 本模块小结	109

模块 8

房屋识图的基本知识

◎ 8.1 房屋的基本组成	110
◎ 8.2 房屋施工图的产生、分类及特点	112
◎ 8.3 房屋施工图的有关规定	114
◎ 本模块小结	121

模块 9

建筑施工图识读

◎ 9.1 施工图首页	123
◎ 9.2 建筑总平面图	125
◎ 9.3 建筑平面图	126
◎ 9.4 建筑立面图	131
◎ 9.5 建筑剖面图	133
◎ 9.6 建筑详图	136
◎ 9.7 工业厂房建筑施工图	141
◎ 本模块小结	145

模块 10

建筑结构施工图的识读

◎ 10.1 建筑结构施工图概述	146
------------------------	-----

◎ 10.2 钢筋混凝土构件简介.....	148
◎ 10.3 基础平面图.....	153
◎ 10.4 基础详图.....	155
◎ 10.5 结构平面图.....	158
◎ 10.6 构件详图.....	161
◎ 10.7 平法施工图.....	164
◎ 本模块小结.....	169

参考文献

..... 170

绪 论

0.1 课程的目的、性质和任务

根据投影原理、国家标准或有关规定,表示工程对象,并有技术说明的“图”称为“图样”。图样是工程与产品信息的载体,工程图样被喻为“工程界的语言”,它是表达和交流技术思想的重要工具,是工程技术部门的一项重要技术文件。本课程是工科各专业必修的一门技术基础课。本课程研究绘制和阅读工程图样,解决空间几何问题的理论和方法,培养学生的空间想象能力和创新性空间思维能力,是一门体现工科特点的入门课程。同时,规范化的制图能力应该成为工科学生的看家本领之一,这种能力又为学生的相关后续课程、课程设计、毕业设计打下了良好的基础。这种能力也是社会衡量一个工科毕业生的试金石。

本课程的主要任务:

1. 学习正投影法的基本原理及其应用;
2. 培养绘制和阅读建筑图样的基本能力;
3. 培养图解简单空间几何问题的能力;
4. 培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力。

此外,还需要有意识地培养学生的自学能力、分析问题和解决问题的能力;培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风;加强标准化意识等,从而提高他们各方面的素质和创新能力。

0.2 课程学习的方法

①要坚持理论联系实际学风。要认真学习投影原理,在理解基本概念的基础上,由浅入深地通过一系列的绘图和读图实践,不断地由物画图、由图想物,分析和想象空间形体与图纸上图形之间的对应关系,逐步提高对三维形状与相关位置的逻辑思维能力和形象思维能力,掌握正投影的基本作图方法及其应用。

②做习题和作业时,应在掌握有关基本概念的基础上,按照正确的方法和步骤作图,养成正确使用绘图工具和仪器的习惯。

③熟悉制图的基本规定和基本知识,遵守有关国家标准的规定,会查阅和使用有关的手册和国家标准,通过习题和作业培养绘图和读图能力。

④多画图、多识图、多练习、多实践,画图是手段,识图是目的,在画图练习中加深印象,熟悉内容,提高识图能力。

⑤由于工程图纸是施工的依据,绘图和读图的差错都会带来损失,造成严重后果,甚至导致重大工程事故。所以在学习过程中,应培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

0.3 我国工程制图的发展概况

我国是世界上的文明古国之一,人民在长期的土木工程建设中,不断总结工程建设经

验,取得了辉煌的历史成绩。同时在识图理论和制图方法的领域里,也有许多丰富的经验和辉煌的成就。有史以来,人类就试图用图形来表达和交流思想,从出土文物中考证,我国在新石器时代(约一万年以前),就能绘制一些几何图形、花纹,具有简单的图示能力。

在春秋时代的一部技术著作《周礼·考工记》中,有画图工具“规、矩、绳、墨、悬、水”的记载。1977年在河北平山县出土的公元前323—309年的战国中山王墓中,发现在青铜板上用金银线条和文字制成的建筑平面图。

自秦汉起,我国已出现图样的史料记载,并能根据图样建筑房屋。宋代李诫所著《营造法式》一书,总结了我国两千年来的建筑技术成就。全书36卷,其中有6卷是图样(包括平面图、轴测图、透视图),约570幅图。这是一部闻名世界的建筑图样的巨著,图上运用投影法表达了复杂的建筑结构,这在当时是极为先进的。

随着生产技术的不断发展,农业、交通、军事等器械日益复杂和完善,图样的形式和内容也日益接近现代工程图样。如宋代苏颂所著的《新仪象法要》,元代王桢撰写的《农书》,明代宋应星所著的《天工开物》,清代程大位所著《算法统筹》等书中都有大量为制造仪器和工农业生产所需要的器具和设备的插图。

新中国成立后,工程制图学科得到飞快发展,与此同时,国家相关部门也颁布了一系列制图标准。特别是近年来,计算机软件的开发和利用,给计算机绘图提供了极大的方便,计算机绘图技术日益普及,工程图学定能在更广泛的领域得到更大更迅速的发展。

建筑制图基本知识



学习指导

学习内容	
1. 建筑制图的国家标准； 2. 建筑制图的基本技能； 3. 平面图形的尺寸分析与画图步骤。	
学习目标	主要知识点
1. 掌握常用制图工具和仪器的使用方法； 2. 掌握制图的一般规定：图幅、比例、字体、图线； 3. 掌握单个尺寸的四要素及尺寸的标注标准； 4. 了解平面图形的分析（尺寸分析、线段分析）与作图步骤的关系； 5. 了解绘图步骤和方法。	1. 制图的基本规定； 2. 制图工具和仪器的使用方法； 3. 平面图形的尺寸分析与画图步骤。
主要技能	1. 制图工具和仪器的使用方法； 2. 熟练掌握制图常用的一般规则； 3. 分析及绘图的一般步骤。



1.1 建筑制图的国家标准

建筑工程图是表达建筑工程设计意图的重要手段，也是建筑施工的重要依据，是相关人员进行设计交流的“技术语言”。为了使房屋建筑制图规格基本统一，图面清晰简明，有利于提高制图效率，保证图面质量，符合设计、施工、存档的要求，以适应国家工程建设的需要，由国家质量监督检验检疫总局、国家建设部联合发布了有关建筑制图的六种国家标准：

《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。

以上标准自 2002 年 3 月 1 日起施行。

国家制图标准是一项所有工程人员在设计、施工、管理中必须严格执行的国家条例。我们从学习制图的第一天起，就应该严格遵守国标中的每一项规定，养成一切遵守国家条

例的优良品质。

1.1.1 图纸的幅面规格

图纸幅面也就是图纸的大小。图纸幅面有 A0、A1、A2、A3、A4 五种规格，各号图纸幅面尺寸和图框形式、图框尺寸都有明确规定，具体规定见表 1-1 和如图 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面与图框尺寸 (mm)

图幅代号 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				

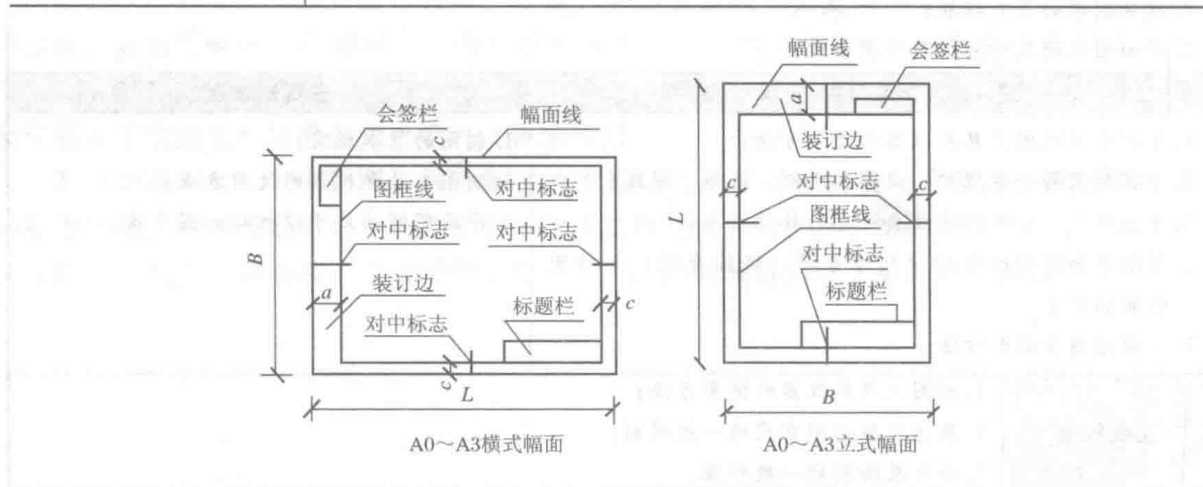


图 1-1 图幅与图框

长边作为水平边使用的图幅称为横式图幅，短边作为水平边使用的图幅称为立式图幅。一般 A0~A3 图纸宜横式使用，必要时也可立式使用，其布置形式如图 1-1 所示。在确定一项工程所用的图纸大小时，不宜多于两种图幅。目录及表格所用的 A4 图幅，可不受此限。图纸的短边一般不应加长，长边可加长，但应符合表 1-2 的规定。特殊情况下，还可以使用 $b \times l$ 为 841 × 892、1 189 × 1 261 (mm) 的图幅。

表 1-2 图纸边长加长尺寸 (mm)

图幅代号	长边尺寸	长边加长后尺寸								
A0	1 189	1 486	1 635	1 783	1 932	2 080	2 230	2 378		
A1	841	1 051	1 261	1 471	1 682	1 892	2 102			
A2	594	743	891	1 041	1 189	1 338	1 486	1 635	1 783	1 932
A3	420	630	841	1 051	1 261	1 471	1 682	1 892		

每张图纸都应在图框的右下角设立标题栏 (简称图标)。标题栏规格视图纸的内容与工程具体情况而有不同的设定，可根据需要灵活运用，一般标题栏应有图纸名称、编号、设计单位、设计人员、校核人员及日期等内容，如图 1-2 所示。学生作业用图标如图 1-3 所示。

会签栏包含实名列与签名列，是各工种负责人审验后签字的表格。一般放在装订边内，格式如图 1-4 所示。



图 1-2 标题栏

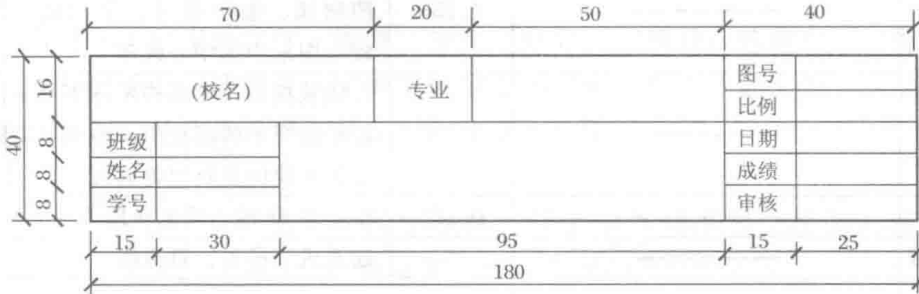


图 1-3 作业用图标题栏

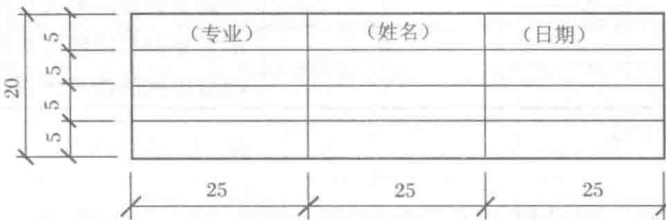


图 1-4 会签栏

1.1.2 图线

在建筑制图中，为了表达工程图样的不同内容，并使图面主次分明、层次清楚，必须使用不同的线型与线宽来表示。









1. 线型

建筑工程图中的线型有：实线、虚线、点画线、双点画线、折断线和波浪线等多种类型，并把有的类型分为粗、中、细三种，用不同的线型与线宽来表示工程图样的不同内容。各种线型的规定及一般用途见表 1-3。

表 1-3 线型与线宽

名称	线型	线宽	用途
粗实线		<i>b</i>	1. 面图和剖面图中被剖切的主要建筑构造（包括构配件）的轮廓线； 2. 筑立面图或室内立面图的外轮廓线； 3. 筑构造详图中被剖切的主要部分轮廓线和外轮廓线； 4. 筑构配件详图中的构配件的外轮廓线； 5. 平、立、剖面图的剖切符号

续表

中实线		0.5b	1. 平、剖面图中被剖切的次要建筑构造（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、引出线、标高符号、较小图形中的中心线等
中虚线		0.5b	1. 建筑构造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
细虚线		0.25b	小于 0.5b 的不可见轮廓线
粗单点长画线		b	起重机（吊车）轨道线
细单点长画线		0.25b	中心线、对称线、定位轴线
折断线		0.25b	不需要画全的断开界线
波浪线		0.25b	不需要画全的断开界线 构造层次的断开界线

注：地平线的线宽可用 1.4b。

2. 线宽

线宽即线条粗细度，国标规定了三种线宽：粗线（ b ）、中线（ $0.5b$ ）、细线（ $0.35b$ ）。其中 b 为线宽代号，线宽系列有 0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0 共八级，常用的线宽组合见表 1-4，同一幅图纸内，相同比例的图样应选用相同的线宽组合。图框线、标题栏线的宽度见表 1-5。

表 1-4 线宽组

线宽比	线宽组 (mm)					
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
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

表 1-5 图框线与标题栏线宽

幅面代号	图框线	标题栏外框线	标题栏
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

3. 图线的画法

绘制工程图时，图线应注意以下几点：

① 在同一图样中，同类图线的宽度应一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

② 相互平行的图线，其间隙不宜小于粗实线的宽度，其最小距离不得小于 0.7 mm。

③ 绘制圆的对称中心线时，圆心应为线段交点。点画线和双点画线的起止端应是线段而不是短画。

④ 在较小的图形上绘制点画线、双点画有困难时，可以用细实线代替。

⑤ 形体的轴线、对称中心线、折断线和作为中断线的双点画线，应超出轮廓线 2~5 mm。

⑥ 点画线、虚线和其他图线相交时，都应在线段处相交，不应在空隙或短画处相交。

⑦ 当虚线处于粗实线的延长线上时，粗实线应画到分界点，而虚线应留有空隙。当虚线圆弧和虚线直线相切时，虚线圆弧的线段应画到切点，而虚线直线需留有空隙。

1.1.3 字体

建筑工程图样中使用的汉字、数字、拉丁字母和一些符号，这些汉字、数字、字母及符号是工程图样的重要组成部分，字体不规范或不清晰会影响图面质量，也会给工程造成损失，因此国标对字体也做了严格规定，不得随意书写。

1. 汉字

工程绘图中规定汉字应使用长仿宋字体。汉字的常用字号（字高）有：3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm 等六种，字宽约为高的 2/3。

长仿宋字的特点是：笔画刚劲、排列均匀、起落带锋、整齐端庄。其书写要领是横平竖直、注意起落、结构匀称、字形方正。横笔基本要平，可顺运笔方向稍许向上倾斜，竖笔要直，笔画要刚劲有力。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，形成小三角和出现字肩。长仿宋体字的示例如图 1-5 所示。

名称	横	竖	撇	捺	挑	点	钩
形状	—		丿	㇏	↗	丶	亅
笔法	—		丿	㇏	↗	丶	亅



横平竖直注意起落结构均匀填满方格

图 1-5 长仿宋字示例

2. 字母与数字

拉丁字母、阿拉伯数字及罗马字根据需要可以写成直体或斜体。斜体字一般倾斜 75°，当与汉字一块书写时宜写成直体。拉丁字母、阿拉伯数字及罗马字的字高，应不小于 2.5 mm。拉丁字母及数字书写字例如图 1-6 所示。

拉丁字母:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

数字:

1234567890

1234567890

罗马数字:

I II III IV V VI VII VIII IX X

I II III IV V VI VII VIII IX X

图 1-6 字母与数字的书写

1.1.4 比例

在工程图样中往往不可能将图形画成与实物相同大小,只能按一定比例缩小或放大所要绘制的工程图样。

比例是指图形与实物相对应的线性尺寸之比,即图距:实距=比例。无论是放大或是缩小,比例关系在标注时都应把图中量度写在前面,实物量度写在后面,比值大于1的比例,称为放大比例,如5:1。比值小于1的比例,称为缩小比例,如1:100,比值为1的比例为原值比例,如1:1。

无论采用什么比例绘图,标注尺寸时必须标注形体的实际尺寸,如图1-7所示。

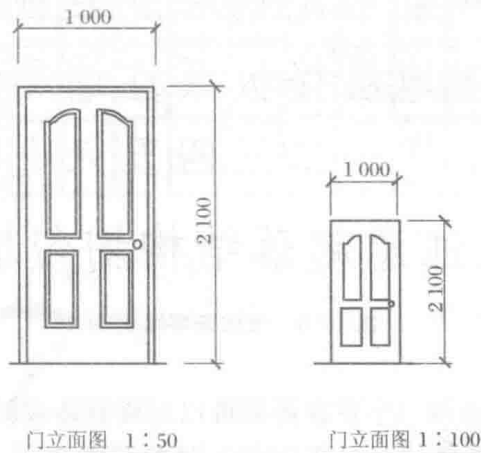


图 1-7 不同比例的图样

绘图所用比例，应根据所绘图样的用途、图纸幅面的大小与对象的复杂程度来确定，并优先使用表 1-6 中的常用比例。

表 1-6 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、1:200、1:500、1:1000
可用比例	1:3、1:4、1:6、1:15、1:25、1:30、1:40、1:60、1:80、1:150、1:250、1:300、1:400、1:600

1.1.5 尺寸标注

尺寸是图样的重要组成部分，也是进行施工的依据，因此国标对尺寸的标注、画法都做了详细的规定，设计制图时应遵照执行。

1. 尺寸的组成

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号、尺寸数字四要素组成，如图 1-8 所示。

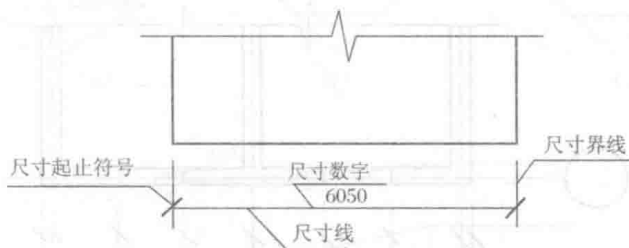


图 1-8 尺寸标注的组成与界线距离

尺寸界线用细实线绘制，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，图样轮廓线可用作尺寸界线。

尺寸线用细实线绘制，应与被注长度平行，且不宜超出尺寸界线。任何图线均不得用作尺寸线。

尺寸起止符号一般应用中粗斜短线绘制，其倾斜方向应与尺寸界线成顺时针 45°角，长度 2~3 mm。

尺寸数字一律用阿拉伯数字注写，尺寸单位一般为 mm，在绘图中不用标注。尺寸数字是指工程形体的实际大小而与绘图比例无关。尺寸数字标注在尺寸线中部的上方，字头朝上；竖直方向尺寸数字应注写在尺寸线的左侧、字头朝左。

尺寸数字应依据其读数方向注写在靠近尺寸线的上方中部，如果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标注，也可引出注写，如图 1-9 所示。

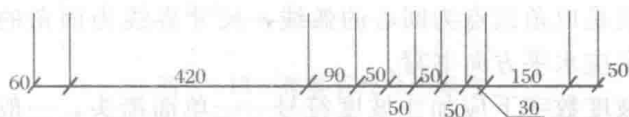


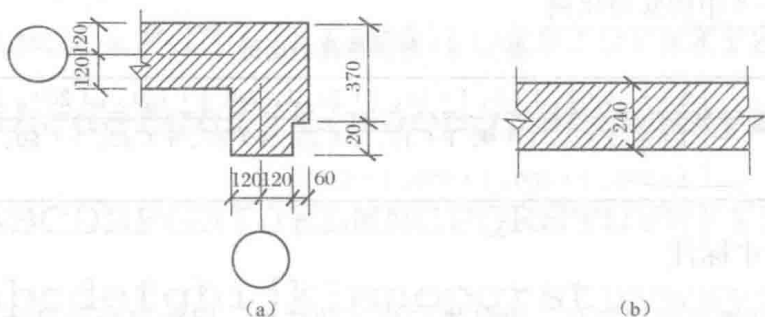
图 1-9 尺寸数字注写位置

2. 尺寸标注

(1) 尺寸的排列与布置

尺寸宜标注在图样轮廓线以外，不宜与图线、文字及符号等相交。图线不得穿过尺寸

数字, 不可避免时应将尺寸数字处的图线断开如图 1-10 所示。



(a) 尺寸不宜与图线相交; (b) 尺寸数字处图线应断开

图 1-10 尺寸标注的要求

互相平行的尺寸线, 应从被注的图样轮廓线由近向远整齐排列, 小尺寸线应离轮廓线较近, 大尺寸线应离轮廓线较远, 如图 1-11 所示。

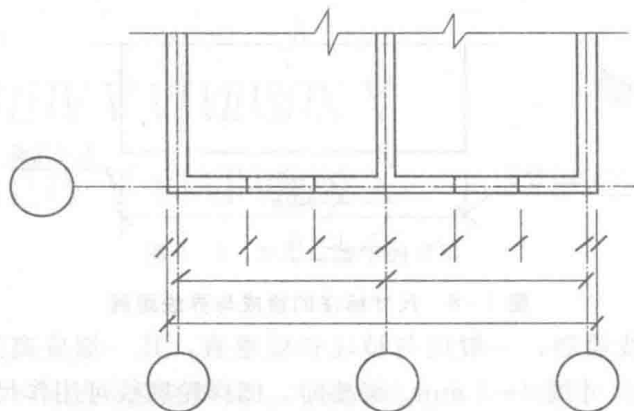


图 1-11 尺寸的排列

图样轮廓线以外的尺寸线, 距图样最外轮廓线之间的距离, 不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的距离, 宜为 7~10 mm。

总尺寸的尺寸界线, 应靠近所指部位, 中间的分尺寸的尺寸界线可稍短, 但其长度应相等。

(2) 半径、直径、球、角度与坡度标注

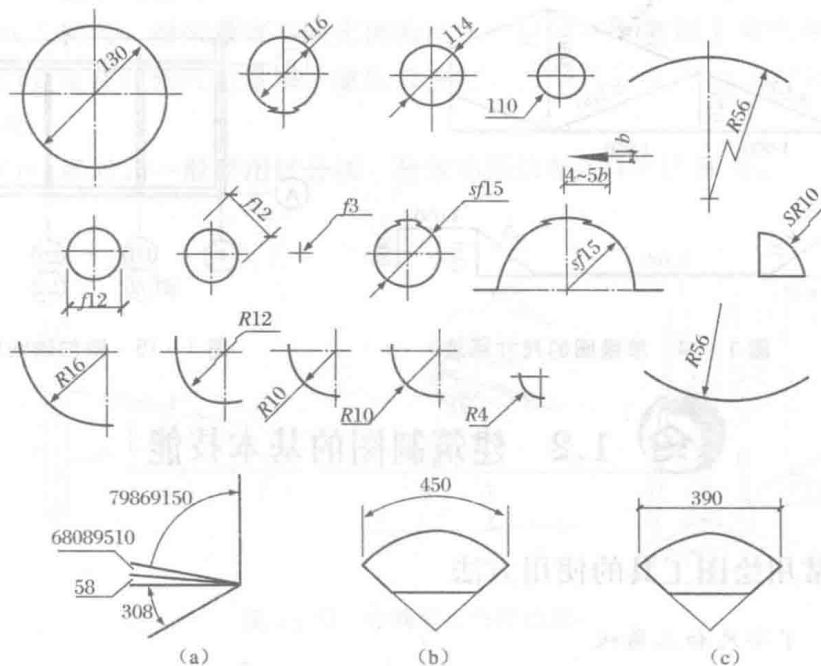
半径标注的尺寸线, 应一端从圆心开始, 另一端画箭头指至圆弧。半径数字前应加注半径符号“R”。圆及大于半圆的圆弧应标注直径, 在直径数字前, 应加符号“ \varnothing ”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心, 两端箭头指向圆弧; 较小圆的直径尺寸, 可以标注在圆外。

角度标注的尺寸线是以角顶点为圆心的弧线, 尺寸界线为该角的两条边, 起止符号应以箭头表示, 角度数字应水平方向书写。

标注坡度时, 在坡度数字下应加注坡度符号——单面箭头, 一般应指向下坡方向。坡度也可以用直角三角形形式标注, 如图 1-12 所示。

(3) 尺寸的简化标注

对于连续排列的等长尺寸, 可以用“个数 \times 等长尺寸=总长”的形式标注, 如图 1-13 所示。



(a) 角度的标注；(b) 弧长的标注；(c) 弦长的标注

图 1-12 半径、直径、球、角度与坡度标注

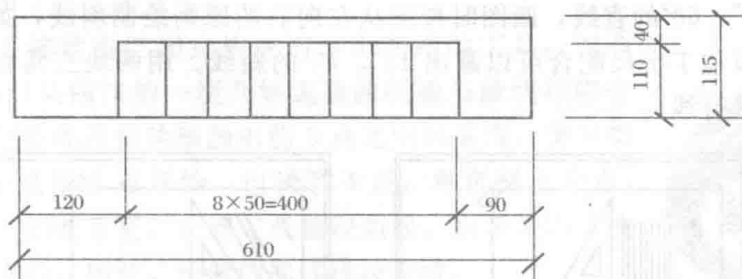


图 1-13 有等长尺寸的标注

对桁架简图、钢筋简图、管线图等单线图标注其长度时，可直接将尺寸数字注写在杆件或管线的一侧，如图 1-14 所示。

在建筑物中有些次要承重构件，往往不处在主要承重构件形成的轴线网上，这种构件的轴线编号用分数表示称附加轴线，如图 1-15 所示。附加轴线编号中分母表示主要承重构件编号；分子表示主轴线后或前的第几条附加轴线的编号。