

主编 尼姝丽 梁素钰 张兴丽

建筑制图与阴影透视



東北大學出版社
Northeastern University Press

建筑制图与阴影透视

主 编 尼姝丽 梁素钰 张兴丽

副主编 孙 强 田松岩 宋 祺 李 晨



东北大学出版社

· 沈 阳 ·

© 尼姝丽 梁素钰 张兴丽 2017

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑制图与阴影透视 / 尼姝丽, 梁素钰, 张兴丽主
编. — 沈阳: 东北大学出版社, 2017.12
ISBN 978-7-5517-1759-5

I. ①建… II. ①尼… ②梁… ③张… III. ①建筑制
图—透视投影—高等学校—教材 IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 319201 号

出 版 者: 东北大学出版社

地址: 沈阳市和平区文化路三号巷 11 号

邮编: 110819

电话: 024-83680267 (社务室) 83687331 (市场部)

传真: 024-83680265 (办公室) 83680178 (出版部)

网址: <http://www.neupress.com>

E-mail: neuph@neupress.com

印 刷 者: 沈阳航空发动机研究所印刷厂

发 行 者: 东北大学出版社

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 11.25

字 数: 295 千字

出版时间: 2017 年 12 月第 1 版

印刷时间: 2017 年 12 月第 1 次印刷

策划编辑: 汪子珺

责任编辑: 孙德海

责任校对: 李 佳

封面设计: 潘正一

ISBN 978-7-5517-1759-5

定 价: 38.00 元

前 言

“建筑制图与阴影透视”是建筑类专业的主要专业基础课。主要内容包括画法几何、制图基础、建筑阴影、建筑透视。编者按照高等学校教学改革的要求,贯彻“重视基础、精简学时、拓宽口径”的改革思路,总结多年来的教学经验,组织编写了这本《建筑制图与阴影透视》。

本书可作为普通高等学校建筑学、风景园林、园林、城乡规划专业教材,也可供其他类型学校相关专业选用。与本书配套的由尼姝丽、刘铁男、宋祺主编的《建筑制图与阴影透视实践教程》同时由东北大学出版社出版,供选用。

本书由尼姝丽组织编写。编写分工如下:张兴丽编写第一章和第六章;梁素钰编写第二章和第四章;尼姝丽编写第三章;孙强编写第五章;田松岩、宋祺、李晨负责书中图形的绘制。本书由尼姝丽、梁素钰、张兴丽任主编,孙强、田松岩、宋祺、李晨任副主编。

目 录

绪 论	001
一、课程的性质和内容	001
二、课程的主要任务	001
三、课程的学习方法	001
第一章 建筑制图基本知识	002
第一节 建筑制图国家标准的基本规定	002
一、图纸幅面、标题栏和会签栏	002
二、图线	004
三、字体	005
四、比例	006
五、尺寸标注	007
第二节 平面图形画法	010
一、几何作图	010
二、平面图形的画法	013
第三节 绘图工具和仪器的使用	015
一、绘图板、丁字尺、三角板	015
二、圆规和分规	015
三、比例尺	016
四、曲线板	016
五、铅笔	017
六、制图模板	017
七、擦图片	017
第四节 徒手绘图	018
一、徒手图的概念	018
二、草图的画法	018
第二章 投影的基本知识	020
第一节 投影及其特性	020
一、投影的概念	020
二、投影法的分类	020

三、工程上常用的几种投影图	021
四、正投影法的特性	021
第二节 点的投影	023
一、三投影面体系的建立	023
二、点在三投影面体系中的投影	023
三、点的三面投影图	024
四、点的三面投影规律	024
五、点的三面投影与直角坐标的关系	025
六、两点的相对位置	027
第三节 直线的投影	029
一、直线的投影	029
二、各种位置直线	029
三、直线上的点	034
四、两直线的相对位置	037
第四节 平面的投影	042
一、平面的投影表示法	042
二、各种位置平面	043
三、平面内的点和直线	046
第五节 直线与平面、平面与平面相对位置	048
一、直线与平面平行、平面与平面平行	048
二、直线与平面相交、平面与平面相交	051
三、直线与平面垂直、平面与平面垂直	055
第三章 立体	059
第一节 平面立体的投影	059
一、平面立体投影图画法	059
二、平面立体表面的点和线	060
三、平面截切平面立体	063
第二节 曲面立体的投影	066
一、曲面立体投影图画法	066
二、曲面立体表面的点和线	068
三、平面截切曲面立体	072
第三节 立体相贯	078
一、两平面立体相贯	078
二、平面立体与曲面立体相贯	082
三、两曲面立体相贯	087

第四节 组合体视图	092
一、组合体视图	092
二、画组合体视图	093
三、读组合体视图	096
四、组合体的尺寸标注	103
第四章 轴测投影图	108
第一节 轴测图的基本知识	108
一、轴测投影的形成	108
二、轴测投影的特性	108
三、轴测图的分类	109
第二节 正轴测图	109
一、轴间角和轴向伸缩系数	109
二、正等测轴测图的画法	109
第三节 斜轴测图	114
一、正面斜轴测投影	114
二、水平面斜轴测投影	116
第五章 阴影	118
第一节 点、直线、平面的落影	118
一、阴影的基本知识	118
二、点的落影	119
三、直线的落影	122
四、平面多边形的阴影	127
第二节 平面建筑形体的阴影	131
一、基本平面形体阴线的确定	131
二、棱柱的阴影	132
三、棱锥的阴影	134
四、平面组合体的阴影	134
第三节 平面建筑形体及细部的阴影	135
一、门窗的阴影	135
二、台阶的阴影	138
三、阳台的阴影	140
四、天窗的阴影	140
五、烟囱的阴影	141
六、房屋的阴影	142
第四节 曲面立体的阴影	143
一、圆形的阴影	143
二、曲面立体的阴影	144

第六章 透视投影	149
第一节 透视的基本知识	149
一、透视的概念	149
二、透视图的术语和符号	150
三、透视图画法的分类	150
第二节 视线交点法	150
一、点的透视	150
二、直线的透视	151
三、平面的透视	155
四、立体的透视	156
第三节 一点透视	158
第四节 两点透视	159
一、基本概念及参数确定	159
二、两点透视的作法	164
第五节 透视图的简捷作图方法	169
一、线段的分割	169
二、矩形的分割	170
三、房屋透视的简捷画法	171
参考文献	172

绪 论

一、课程的性质和内容

本课程是城乡规划、建筑学、园林和风景园林类各专业必修的系统理论与实践相结合的专业技术基础课；是重要的建筑技能技法表现课程，直接服务于后续的专业课及建筑工程项目。

本课程的主要内容包括画法几何、制图基础、建筑阴影、建筑透视。

画法几何是以空间几何元素点、线、面、立体之间的关系为研究对象，主要研究利用正投影法图示、图解空间几何元素点、线、面及立体之间的相对位置，是制图基础、建筑阴影及建筑透视的理论基础。

建筑阴影研究一定光线照射下点、线、面、立体及建筑细部阴影的绘制方法；建筑透视研究中心投影法绘制点、线、面、立体和建筑物及其配景的透视图画法，为准确地表达设计构思、展示设计效果提供理论基础。

二、课程的主要任务

- (1) 学习投影法的基本理论及其应用；
- (2) 培养学生空间分析问题和解决问题的能力；
- (3) 培养学生绘制建筑阴影与透视的能力，为后续课程的学习打下必要的图示基础；
- (4) 培养学生耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

三、课程的学习方法

本课程的实践性较强，在学习中要完成一定数量的习题，注重理论与实践的结合，做到“多想、多画、多练”，不断地提高空间想象力和创新能力。

第一章 建筑制图基本知识

第一节 建筑制图国家标准的基本规定

一套标准的土木工程图包括房屋、桥梁、道路等具体设计及采暖、排水等具体的内容。为了使别人能够看懂图纸，便于施工，以及施工方和甲方进行技术上的交流，要求图样的画法、图线的线宽及线型、图样上尺寸的标注、字体、图例等都必须有统一的规定，必须遵照《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)中的有关规定。《房屋建筑制图统一标准》是房屋建筑制图的基本规定，适用于图纸总图，以及建筑、结构、给水排水、暖通空调、电气等各专业手工制图、计算机制图的图样绘制，包括图幅、图线、字体、比例、符号、定位轴线，常用建筑材料图例，图样画法，尺寸标注等。

一、图纸幅面、标题栏和会签栏

图纸幅面是指图纸的大小规格。图框是图纸上绘图区域的边界线。图框的格式有横式和立式两种：以长边作为水平边称为横式，以长边作为垂直边称为立式，如图1-1所示。在绘制图样时，应优先选用表1-1中所规定的图纸幅面和图框尺寸。必要时，允许按照国标有关规定加长图纸长边，短边一般不加长，加长尺寸见表1-2。

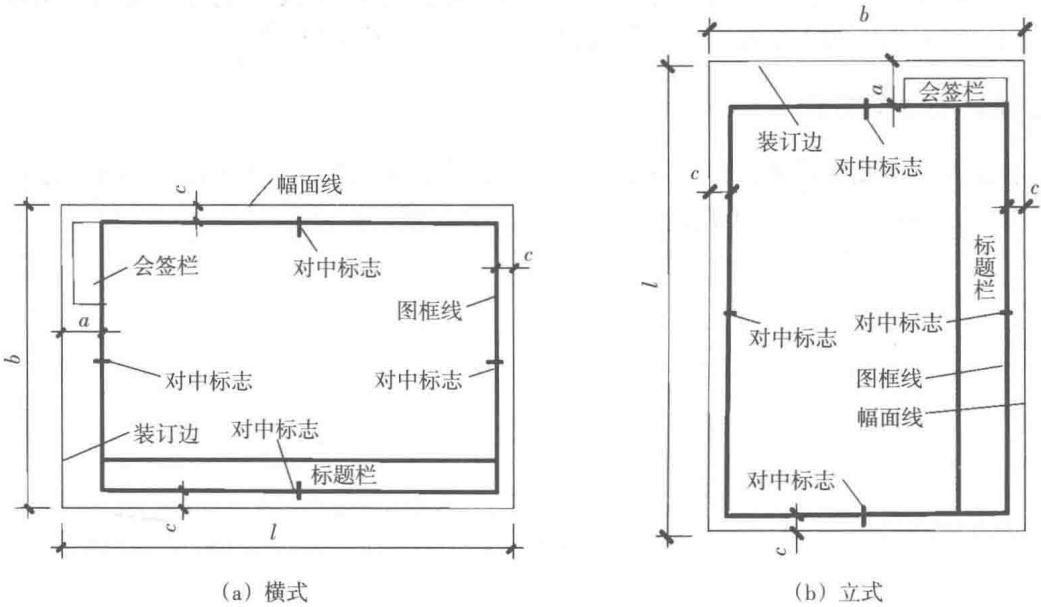


图1-1 图纸幅面和图框格式

表 1-1 图纸幅面和图框尺寸 (GB/T 50001—2010) mm

尺寸代号	幅面代号				
	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

表 1-2 图纸长边加长尺寸 (GB/T 50001—2010) mm

幅面代号	长边尺寸	长边加长后的尺寸			
A0	1189	1486 (A0+1/4l)	1635 (A0+3/8l)	1783 (A0+1/2l)	1932 (A0+5/8l)
		2080 (A0+3/4l)	2230 (A0+7/8l)	2378 (A0+1l)	
A1	841	1051 (A1+1/4l)	1261 (A1+1/2l)	1471 (A1+3/4l)	1682 (A1+1l)
		1892 (A1+5/4l)	2102 (A1+3/2l)		
A2	594	743 (A2+1/4l)	891 (A2+1/2l)	1041 (A2+3/4l)	1189 (A2+1l)
		1338 (A2+5/4l)	1486 (A2+3/2l)	1635 (A2+7/4l)	1783 (A2+2l)
		1932 (A2+9/4l)	2080 (A2+5/2l)		
A3	420	630 (A3+1/2l)	841 (A3+1l)	1051 (A3+3/2l)	1261 (A3+2l)
		1471 (A3+5/2l)	1682 (A3+3l)	1892 (A3+7/2l)	
注：有特殊需要的图纸，可采用b×l为841mm×891mm与1189×1261mm的幅面。					

标题栏用来标明设计单位、工程名称、图名、比例、设计人员签名和图号等, 根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。涉外工程的标题栏内, 各项主要内容的中文下方应附有译文, 设计单位的上方或左方, 应加“中华人民共和国”字样。如图 1-2 所示。

设计单位 名称区	注册师 签章区	项目经理 签章区	修改 记录区	工程 名称区	图号区	签字区	会签栏	30 ~ 40
-------------	------------	-------------	-----------	-----------	-----	-----	-----	---------

图 1-2 标题栏

学生制图作业的标题栏, 可采用图 1-3 所示格式。

140													
		20		30		20				20		30	
		(图名)								图号			
										比例			
40		10											
		10											
		10		制图		(姓名)		(日期)		(班级)			
		10		审核		(姓名)		(日期)					
		10											

图 1-3 学生用标题栏

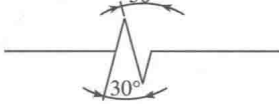
会签栏是各设计专业负责人签字用的一个表格, 画在图框外侧。不需要会签的图样可不设会签栏。

二、图线

1. 图线线型及用途

建筑类专业采用的图线及其主要用途见表1-3。

表1-3 图线 (GB/T 50001—2010)

名称		线型	线宽	一般用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
单点长画线	粗		b	起重机(吊车)轨道线
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线、轴线等
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	细		$0.25b$	不需要画全的断开界线
波浪线	细		$0.25b$	不需要画全的断开界线

2. 图线线宽

图线的宽度 b ，宜从1.4，1.0，0.7，0.5，0.35，0.25，0.18，0.13mm线宽系列中选取。图线宽度不应小于0.1mm。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1-4中相应的线宽组。

表1-4 线宽组 (GB/T 50001—2010) mm

线宽组	线宽组			
b	1.4	1.0	0.7	0.5
$0.7b$	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.13

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

3. 图线的要求

- (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) 相互平行的图例线, 其净间隙或线中间隙不宜小于0.2mm。
- (3) 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。
- (4) 单点长画线或双点长画线, 当在较小图形中绘制有困难时, 可用实线代替。
- (5) 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点或点画线与其他图线交接时, 应是线段交接。
- (6) 虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时, 应是线段交接。当虚线为实线的延长线时, 不得与实线相接。
- (7) 图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆, 不可避免时, 应首先保证文字清晰。

三、字体

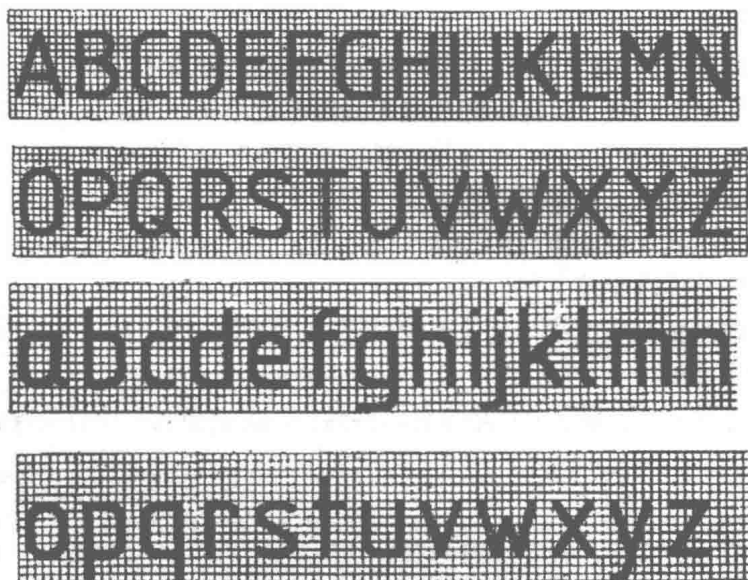
图纸上所需书写的文字、数字或符号等, 均应笔画清晰、字体端正、排列整齐, 如图1-4所示; 标点符号应清楚正确。文字的字高应从如下系列中选用: 3.5, 5, 7, 10, 14, 20mm。字高大于10mm的文字宜采用TRUE TYPE字体, 如需书写更大的字, 其高度应按照 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。字体高度约为 $\sqrt{2}$ 倍字体宽度, 如10号字的字体高度为10mm, 字体宽度约为7mm。

图样及说明中的汉字, 宜采用长仿宋体(矢量字体)或黑体, 同一图纸字体种类不应超过两种。汉字的简化字书写应符合国家有关汉字简化方案的规定。长仿宋体的书写要领是: 横平竖直、起落有锋、结构匀称、填满方格。



图1-4 长仿宋体字示例

图样及说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字, 宜采用单线简体或ROMAN字体。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° , 如图1-5、图1-6所示。斜体字的高度和宽度应与相应的直体字相等。字高不应小于2.5mm。



(a) 正体



(b) 斜体

图 1-5 拉丁字母示例

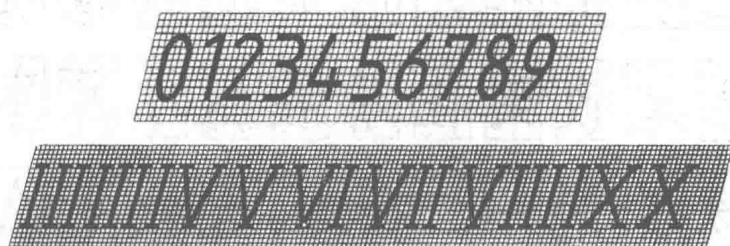


图 1-6 罗马字母、阿拉伯数字示例 (斜体)

四、比例

图样的比例，应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的符号为“:”，比例应以阿拉伯数字表示。绘图所用的比例应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度，从表 1-5 中

选用, 并应优先采用表中常用比例。

表 1-5 建筑绘图所用比例 (GB/T 50001—2010)

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:30, 1:50, 1:100, 1:150, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000
可用比例	1:3, 1:4, 1:6, 1:15, 1:25, 1:40, 1:60, 1:80, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600, 1:5000, 1:10000, 1:20000, 1:50000, 1:100000, 1:200000

一般情况下, 一个图样应选用一种比例。根据专业制图需要, 同一图样可选用两种比例。特殊情况下也可自选比例, 这时除应注出绘图比例外, 还必须在适当位置绘制出相应的比例尺。

五、尺寸标注

在建筑工程图中, 图样仅表示物体的形状, 而物体的真实大小则由图样上所标注的实际尺寸来确定。尺寸标注是绘制工程图样的一项重要内容, 应严格遵照国家标准中的有关规定, 做到正确、齐全、清晰。

1. 尺寸的组成与基本要求

图样上标注的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字四部分组成, 如图 1-7 所示。

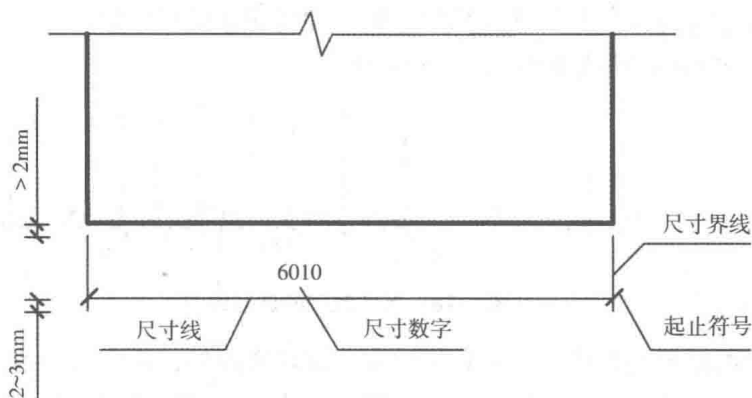


图 1-7 尺寸的组成与标注示例

(1) 尺寸界线。它表示被注尺寸的范围。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 2mm, 另一端宜超出尺寸线 2~3mm。图样轮廓线可用作尺寸界线。

(2) 尺寸线。它表示被注线段的长度。尺寸线应用细实线绘制, 应与被注长度平行。图样本身的任何图线均不得用作尺寸线。

(3) 尺寸起止符号。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, 长度宜为 2~3mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号, 宜用箭头表示 (图 1-8)。

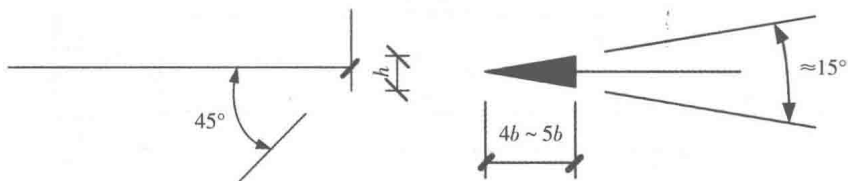


图 1-8 尺寸起止符号

(4) 尺寸数字。它表示被注尺寸的实际大小，与绘图所选用的比例和绘图的准确程度无关。图样上的尺寸，应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。尺寸单位除标高及总平面以米为单位外，其他必须以毫米为单位。尺寸数字的方向，应按图1-9 (a) 的规定注写。若尺寸数字在30°斜线区内，也可按图1-9 (b) 的形式注写。

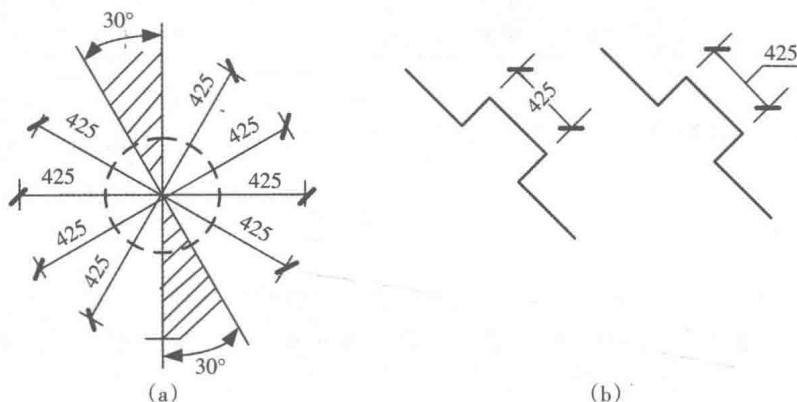


图1-9 尺寸数字的注写方向

尺寸数字一般应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。如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上下错开注写，引出线端部用圆点表示标注尺寸的位置 (图1-10)。

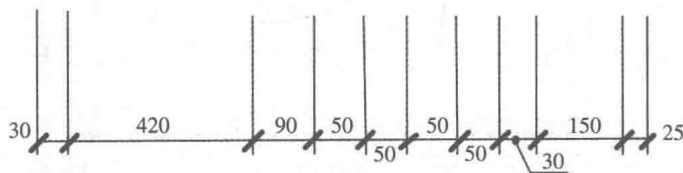


图1-10 尺寸数字的注写位置

(5) 尺寸的排列与布置。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。互相平行的尺寸线，应从被注写的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界线，距图样最外轮廓线之间的距离，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。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 (图1-11)。

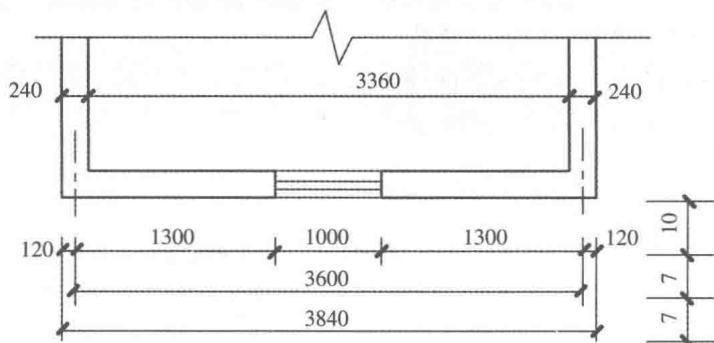


图1-11 尺寸数字的排列与布置

2. 半径、直径、球的尺寸标注

半径的尺寸线应一端从圆心开始, 另一端画箭头指向圆弧。半径数字前应加注半径符号“ R ”。标注圆的直径尺寸时, 直径数字前应加直径符号“ Φ ”。在圆内标注的尺寸线应通过圆心, 两端画箭头指至圆弧。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“ $S\Phi$ ”, 注写方法与圆弧半径和圆直径的尺寸标注方法相同。较小圆的直径或半径尺寸, 可标注在圆外。较大圆弧的半径, 可按图 1-12 形式标注。

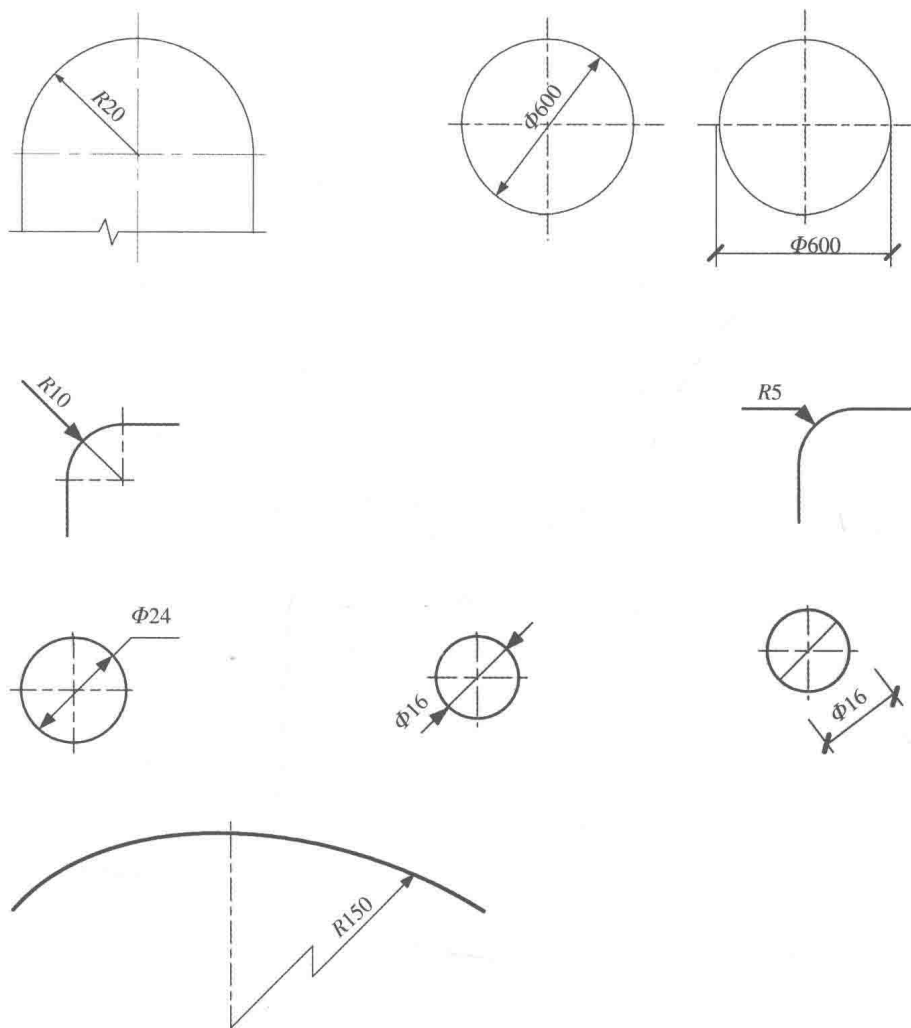


图 1-12 直径、半径及球的尺寸标注

3. 角度、弧度、坡度的标注

角度的尺寸线应以圆弧表示。该圆弧的圆心应是该角的顶点, 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, 可用圆点代替, 角度数字应沿尺寸线方向注写 (图 1-13)。

标注圆弧的弧长时, 尺寸线应以与该圆弧同心的圆弧线表示, 尺寸界线应指向圆心, 起止符号用箭头表示, 弧长数字上方应加注圆弧符号“ $\frown$ ” (图 1-14)。