

JIANZHU ZHITU JICHU YU YINYING TOUSHI

建筑制图基础与阴影透视

主编 © 孙靖立 王子佳



北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

附錄(912)目錄附在本圖

主 编 孙靖立 王子佳
副主编 孙立立 王凤维

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本教材是高等工科院校艺术类专业制图与设计基础相融合的教材,分三部分:第一部分为建筑制图基础,主要包括制图基本知识、投影基本知识、正投影图的绘制与阅读、轴测投影;第二部分为阴影与透视,主要包括建筑阴影、透视投影图;第三部分为专业制图与设计基础,主要包括形体的表达方法、房屋建筑施工图的绘制与识图、建筑装饰施工图的绘制与识图、室外环境景观工程图的绘制与识图等。

本教材可作为高等工科院校建筑、规划、艺术类专业教材,亦可作为其他专业人员及有关工程技术人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图基础与阴影透视/孙靖立,王子佳主编. —北京:北京理工大学出版社, 2013. 1
ISBN 978-7-5640-7427-2

I. ①建… II. ①孙… ②王… 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(2013)第034258号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1 / 16

彩 插 / 8

印 张 / 13.5

字 数 / 285千字

版 次 / 2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

定 价 / 42.00元

责任编辑 / 李志敏

责任校对 / 杨 露

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前言

Preface

随着我国高等教育理念的不断更新,人才需求和人才培养模式的不断变化,结合国民经济的发展,社会对人才在知识结构、综合能力、创新意识等方面提出了较高要求,教材建设与改革是实现这些要求的关键和基础。

工科类院校艺术类各专业的学生必须学好相关的制图和设计课程,这是学好各专业课的基础,更是打开设计大门的第一把“钥匙”。

教材是学生学习的工具之一。教材改革,特别是基础学科的教材改革,应注重结合教育思想和教育观念的改革,注重按照社会实际要求对人才培养模式、课程体系和教学内容进行改革;注重以学生为中心的教育思想的确立及学习模式的构建。可见编写一部好的、实用的教材对教师来说不是一件容易的事。

教材建设是一项长期的,一代一代教育工作者为之不懈努力、不断更新、不断完善、不断探索的工作。本教材针对建筑院校建筑、规划、艺术类专业特点,既介绍了投影部分基本理论,又结合这些专业要求介绍了专业制图,内容新颖,可为学生学习各专业课程打下良好的基础。本教材在编写过程中着重突出了以下几点:

1. 在各章明确指出了“学习要求”和“学习重点”,并在文字叙述中突出强调了必须掌握的知识要点,从易到难,主次分明。
2. 以培养应用型人才为目标,调整了某些章节的例题,降低了投影部分题型的难度,加大了空间思维能力的培养和绘图、读图的训练。
3. 专业制图部分力求简明扼要,以基础理论知识“够用”为目的,以读绘图样技能“熟练”为宗旨,将投影与透视对应、制图与设计融合,创建了一个重视基础、彰显专业技能的培养平台,为相关专业课程学习奠定

良好的基础。

4. 在加强手工绘图和读图训练的过程中,要求熟练掌握作图原理和基本步骤,能够联系实际想象空间对应关系,达到融会贯通的目的。

5. 计算机绘图的普及取代原有的手绘作图,体现了科学技术水平的提高,也体现了高等教育改革的趋势。

本教材是根据新修订的国家标准《房屋建筑制图统一标准》、《总图制图标准》、《建筑制图标准》、《建筑结构制图标准》等编写的。本教材将重点放在读、绘图能力的培养方面,注重理论联系实际,使学生在已具备空间分析问题和解决问题能力的基础上,进一步熟悉与所学专业相关的工程图样,并逐步提高和强化依据图样来表达设计构思的能力。本书内容丰富、形式新颖、简明扼要、通俗易懂,所选的图样清晰易读,使教材内容更系统、更合理,便于教学,且实践性强。

本书具体编写分工如下:孙靖立负责编写绪论和第5、6、7章;孙立立负责编写第1、2章;王子佳负责编写第8、9、10章;王凤维负责编写第3、4章;甘荣飞、曹文龙参加了部分绘图工作。全书由孙靖立、王子佳任主编,由孙靖立统稿并审核。在此感谢北京理工大学出版社给予的指导与关怀。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编者

目录

Contents

绪论 / 1

第1章 制图基本知识 / 3

1.1 基本规定 / 3

1.2 制图工具 / 12

1.3 几何作图 / 15

1.4 绘图的一般方法和步骤 / 21

第2章 投影基本知识 / 24

2.1 投影概述 / 24

2.2 点的投影 / 28

2.3 直线的投影 / 32

2.4 平面的投影 / 35

第3章 正投影图的绘制与阅读 / 40

3.1 正投影图的形成及特性 / 40

3.2 立体的正投影图 / 42

3.3 建筑构造正投影图的绘制与阅读 / 48

第4章 轴测投影 / 54

4.1 轴测投影的基本知识 / 54

4.2 正轴测投影 / 56

4.3 圆及圆柱的正等轴测投影 / 59

4.4 斜轴测投影 / 60

4.5 圆及圆柱的正面斜二测轴测投影 / 63

4.6 家具及简单建筑构造的轴测投影 / 65

第5章 建筑阴影 / 67

5.1 建筑阴影概述 / 67

5.2 点、直线、平面的落影 / 69

5.3 平面立体的阴影 / 81

5.4 曲面立体的阴影 / 90

5.5 建筑形体的阴影示例 / 94

第6章 透视投影图 / 97

6.1 透视投影图的基本原理及相关术语 / 97

6.2 点、直线和平面的透视及建筑透视的表达 / 99

6.3 平面立体透视投影图的绘制 / 112

6.4 曲面立体透视投影图的绘制 / 118

6.5 建筑构造透视投影图的绘制 / 121

第7章 形体的表达方法 / 128

7.1 视图及尺寸标注 / 128

7.2 剖面图 / 142

7.3 断面图 / 149

7.4 国家标准规定的其他表达方法 / 153

第8章 房屋建筑施工图的绘制与识图 / 155

8.1 房屋建筑图概述 / 155

8.2 建筑总平面图 / 159

8.3 建筑平面图 / 163

8.4 建筑立面图 / 169

8.5 建筑剖面图 / 171

8.6 建筑详图 / 174

8.7 建筑施工图的绘制步骤及方法 / 182

第9章 建筑装饰施工图的绘制与识图 / 186

9.1 建筑装饰施工图概述 / 186

9.2 建筑装饰平面布置图 / 188

9.3 建筑装饰立面图 / 190

9.4 建筑装饰顶面图 / 192

9.5 建筑装饰剖面图 / 193

9.6 建筑装饰详图 / 195

第10章 室外环境景观工程图的绘制与识图 / 197

10.1 地形的表示法 / 197

10.2 植物的表示法 / 199

10.3 水体的表示法与绘制 / 201

10.4 山石的表示法及其工程图绘制 / 203

10.5 室外环境工程图的绘制与识图方法 / 205

参考文献 / 208

绪 论

1. 课程的性质

本课程主要研究用正投影的方法绘制工程图样,并学习掌握阅读工程图样的基本方法。工程结构物(如一幢房屋、一座桥梁、一个管道网络系统等)用图样来表达其形状特征是语言和文字所无法相比的。因此,图样被喻为“工程界的技术语言”。作为土建类各专业的学生和工程技术人员,只有掌握了驾驭这种“技术语言”的能力,才能顺利地进行学习,从事科研和设计等技术性的工作。

任何工程结构物都必须“按图施工”,可见图样在生产中的地位和作用。学习工程图,好比掌握了打开“技术语言”大门的钥匙,其可以为工程设计、技术人员表达设计意图、交流技术思想提供最有说服力的“语言”工具。

2. 课程的学习任务

画法几何及工程制图学是一门专业技术基础课。在扎实学习投影理论的基础上,再学习工程制图。学习本课程要完成的任务有:

- (1)运用投影理论,结合国家标准的有关规定,培养正确表达工程图样的能力;
- (2)培养作为工程技术人员所必须掌握的绘图基本技能;
- (3)培养阅读比较简单的土木类工程图样的基本能力;
- (4)掌握计算机绘图的基本操作方法。

3. 学习方法

学习本课程,需要注意能力培养,除了听课外,还要完成一定数量的习题和绘图。只有多练、多画、多读、多想,才能巩固所学的基本知识,了解国家标准的一系列规定,做到熟能生巧、融会贯通、运用自如、准确无误。

工程图样中的每一条线、每一个尺寸、每一个字符,都具有一定的含义,运用不当,不仅会给施工带来困难,甚至还会造成不同程度的经济损失。因此,要求在学习中,明确学习目的,端正学习态度,养成严谨认真、一丝不苟的工作作风,为成为一个具有创新精神的高素质工程技术人员奠定坚实的基础。

画法几何及工程制图的理论知识与工程实践联系密切,学习时应当注意理论联系实际,图样绘制的依据是正投影理论和作图方法,但有些部分的作法则要根据实际需要和具体使用要求进行选择。

计算机绘图虽已普及,但手工抄绘图样仍必不可少,犹如学字,如果不写、不读,则不识,

也就无法运用。没有手工绘图的基本功,也就无法准确操作和应用计算机绘图。

根据各专业特点与学习内容不同,学习本课程须完成绘图 10~12 幅(包括手工绘图和计算机绘图)。绘图前必须读懂图样,切忌似懂非懂地抄图,应将读图与绘图的训练紧密地结合起来,认真完成每一幅图样的绘制。

应该强调的是,在本课程的学习过程中,要进一步增强自学能力,按照学习进度及时复习和总结。必须学会通过自己阅读教材和绘图指导来解决习题和绘图中的问题,培养今后查阅有关标准、规范、手册等资料来解决工程实际问题的能力。

第 1 章 制图基本知识

●学习要求

本章主要讲述《房屋建筑制图统一标准》，绘图工具和仪器的使用方法，几何作图、简单的平面图形的尺寸标注等制图基本知识。掌握作图的基本要求、绘图工具和仪器的使用方法。

●学习重点

1. 建筑制图国家标准中有关图幅、图线、比例、材料图例、尺寸标注等一系列规定。
2. 制图工具的使用方法。
3. 几何作图的方法，圆弧连接的方法。
4. 绘图的方法和步骤，平面图形尺寸标注的规则和常用方法。

建筑工程图是表达建筑工程设计的重要技术资料，是施工的依据。为了使工程图规格基本统一，图面清晰简明，便于交流技术思想，满足设计、施工、存档的要求，我国相关部门制定、颁布并实施了一系列国家标准：《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)等，作为土木工程设计与施工人员在工作中必须遵守的规定。

1.1 基本规定

1.1.1 图纸幅面和标题栏

1. 图纸幅面

图纸幅面即图幅，指图纸宽度与长度组成的图面，应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

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

续表

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
c	10				5
a	25				
注:在实际工程设计中,若图纸幅面有特殊需要时,其短边不可加长,而长边加长尺寸一般应以国标规定要求适当加大。					

从表 1-1 可以看出,各规格的图纸幅面边长尺寸有这样的关系,即 A1 幅面是 A0 幅面的对裁;A2 幅面是 A1 幅面的对裁,其余以此类推。

图纸幅面分为横式幅面和立式幅面两种形式。以短边作为垂直边时应为横式;以短边作为水平边时应为立式。如图 1-1、图 1-2 所示。

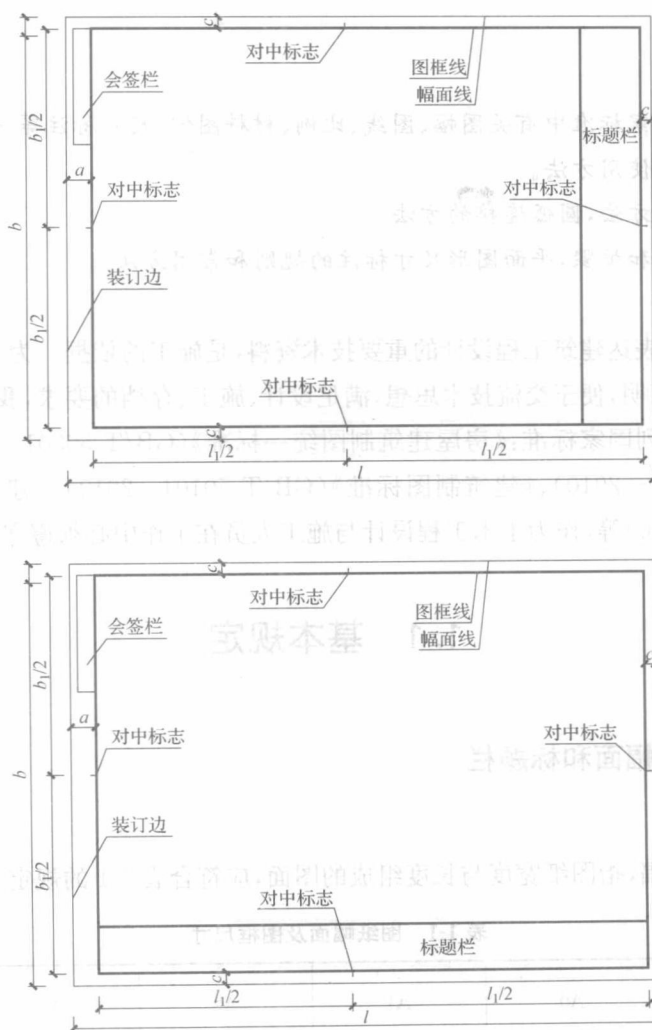


图 1-1 横式幅面

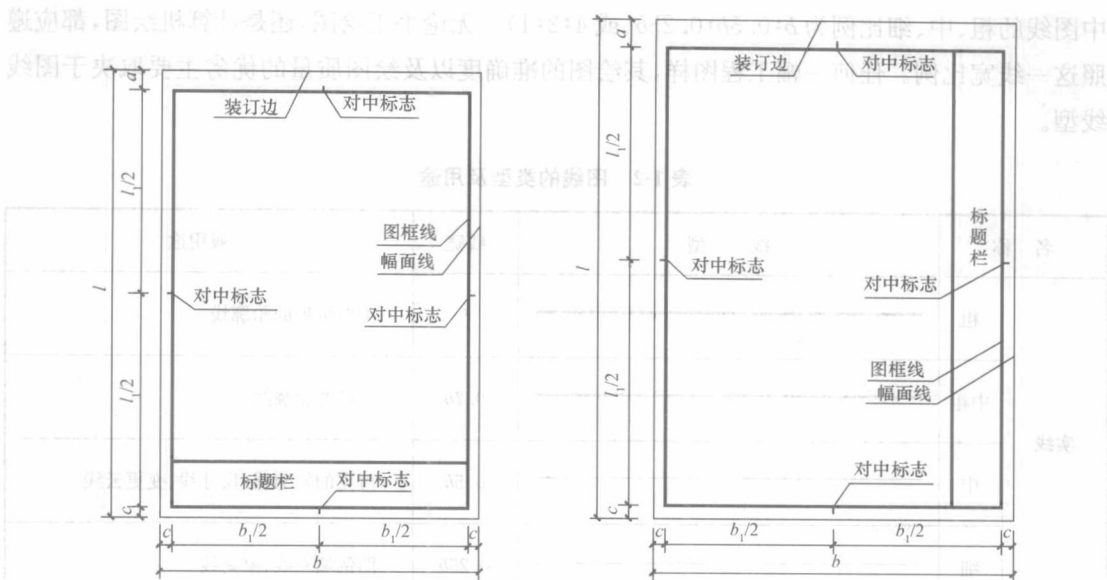


图 1-2 立式幅面

在规定的图幅内纸边线($b \times l$)用细实线绘制,图框线用粗实线绘制,其宽边为 b_1 ; 长为 l_1 。图框边线上分别附有对中标志,其绘制在图框边线的中点处,线宽为 0.35 mm,应伸入图框边线,图框外约 5 mm。绘图时要求图示内容必须在图框内,且应距图框线约 30 mm,这样均匀布图既合理,又美观整齐。

2. 标题栏

图纸的标题栏也可简称为图标,一般可根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。标题栏设置在图框线内的下方或右侧,在图标内填写工程名称、图名、图号、比例、设计者、设计日期、审核者等内容。

学生制图作业的图标(标题栏),可采用图 1-3 所示的格式(以 A3 为例)。图标的外框线用中实线绘制,其内的分格线用细实线绘制。字的高度由表格的高度限定。除签名外一律用长仿宋体字书写。

90	75	15	15	15	20	15	25	15	15	15	35	40
校 名	图 名	比例 评语	图号	班级	学号	制图	姓名	年月日				
						成绩						

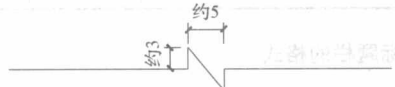
图 1-3 标题栏的格式

1.1.2 图线

在工程制图中,采用不同的线型和不同线宽(粗、中、细)的图线表达图样的不同内容。在国家标准中已有详细的规定,如表 1-2 所示。表中介绍了常用的一部分图线的规定画法。绘图时必须按照《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)规定的图线一丝不苟地绘制。建筑制图

中图线的粗、中、细比例为 $b:0.5b:0.25b$ (或 $4:2:1$)。无论手工绘图,还是计算机绘图,都应遵照这一线宽比例。任何一幅工程图样,其绘图的准确度以及绘图质量的优劣主要取决于图线线型。

表 1-2 图线的类型及用途

名 称	线 型	线宽	一般用途
实线	粗 	b	主要可见的轮廓线
	中粗 	$0.7b$	可见的轮廓线
	中 	$0.5b$	可见的轮廓线、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 	$0.5b$	不可见的轮廓线
	细 	$0.25b$	图例填充线、家具线
单点 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 	$0.25b$	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 	$0.25b$	断开界线
波浪线	细 	$0.25b$	断开界线

每幅图样应根据形体的具体情况确定基本线宽 b ,一般 $b=0.13\sim1.4\text{ mm}$,建议常用的 b 值为 $1.0\sim1.2\text{ mm}$ 。 b 值确定之后,每一组粗、中、细线的宽度称为线宽组。如表 1-3 所示。

表 1-3 线宽组

线宽比	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. 需要微缩的图纸,不宜采用 0.18 及更细的图线。
2. 在同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

各种图线的应用如图 1-4 所示。

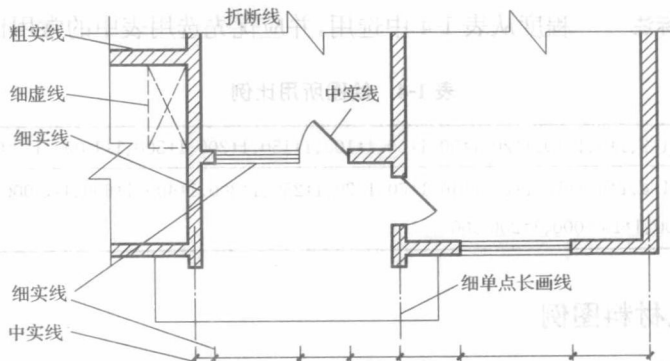


图 1-4 图线的应用

绘制图线的注意事项有以下几点(图 1-5):

(1)在同一图幅中,采用相同的比例绘制的各图,应选用相同的线宽组。

(2)虚线的线段长度和间隔应相等,线段长为 4~6 mm,间距为 1 mm 左右,虚线与虚线或虚线与其他图线相交时,应保证线段相交;虚线的端点相交时,两端不应留空隙;虚线为实线的延长线时,应在实线与虚线相接处留一段(1~2 mm)空隙。

(3)单点长画线、双点长画线的两端不应为短画,线段长度和间隔应相等,线段长为 15~25 mm,短画和间距均为 1 mm 左右;单点长画线与单点长画线或其他图线相交时,应保证线段相交,而不允许相交处为空隙或短画;当绘制单点长画线或双点长画线 ≤ 20 mm 时,其在图形中可用细实线代替;单点长画线作为中心线或对称线时,应超出轮廓线 5~7 mm,且伸出端应为长画。

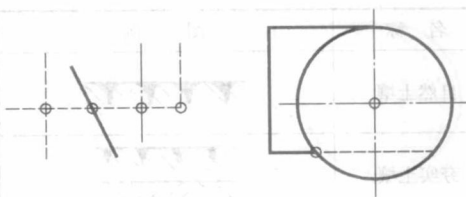
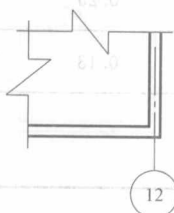


图 1-5 绘制图线注意事项

(4)折断线应通过被折断的全部并超出轮廓线 5~7 mm,折断线直线间的符号在3~5 mm 之间,波浪线应徒手绘制。

1.1.3 比例

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比,称为比例。比例用阿拉伯数字表示,如 1:10、1:100。比例的大小是指比值的大小,如 $1:50 < 1:20$ 。



平面图 1:100

比例分为原值比例 1:1;放大比例,如 2:1、5:1 等;缩小比例,如 1:5、1:10 等,建筑工程图样常用缩小比例。

图样中的比例应该注写在图名的右侧,其字号大小应该比图名的字号小一号,如图 1-6 所示。

当同一幅图采用的比例一致时,可将比例注写在标题栏内。

绘图时所用的比例应该根据图样的用途及所绘制形体的复杂

程度从表 1-4 中选用,并应优先选用表中的常用比例。

表 1-4 绘图所用比例

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、1:1 000、1:2 000
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、1:5 000、1:10 000、1:20 000、1:50 000、1:100 000、1:200 000

1.1.4 建筑材料图例

在建筑工程图中,用规定的图例表示建筑材料,表 1-5 是常用的建筑材料图例,其余的图例可查阅《房屋建筑制图统一标准》或其他标准。

表 1-5 常用建筑材料图例(部分)

名称	图例	名称	图例
自然土壤		砂、灰土	
夯实土壤		金属	
普通砖		石材	
混凝土		木材(纵向)	
钢筋混凝土		饰面砖	
多孔材料		空心砖	

1.1.5 尺寸标注

图样只能表达物体的形状,其大小和各部分的相对位置则由标注的尺寸来确定。因此,正确地标注尺寸极为重要。标注尺寸要求正确、完整、清晰、合理。

1. 标注尺寸的四要素

尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字称为标注尺寸的四要素,如图 1-7 所示。

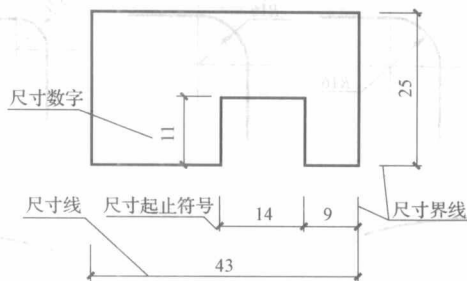


图 1-7 尺寸的组成

(1) 尺寸线。尺寸线应与所标注的线段相互平行,用细实线绘制,不能超出尺寸界线,不能用其他图线代替。尺寸线与所标注线段的间距大于 10 mm,两道尺寸线的间距为 7~10 mm。

(2) 尺寸界线。尺寸界线应与所标注的线段(或尺寸线)垂直,用细实线绘制,可以用轮廓线代替。尺寸界线与所标注的线段的间距大约 2 mm,超出尺寸线 2~3 mm。特殊需要时,尺寸界线与尺寸线也允许不垂直。

(3) 尺寸起止符号。尺寸起止符号用中实线,长度为 2~3 mm,按尺寸数字字头方向从右上至左下,即倾斜方向应与尺寸线成顺时针 45°;标注半径、直径、角度、弧长尺寸时宜用箭头;当相邻尺寸界线的间隔都很小时,尺寸起止符号可用涂黑的小圆点,如图 1-8 所示。

(4) 尺寸数字。尺寸数字用阿拉伯数字注写;同一图幅内的尺寸数字大小应一致;尺寸数字一般选 3.5 号字或 5 号字;尺寸数字不得与其他图线相交,不可避免时,必须断开尺寸数字处的图线;尺寸数字注写在水平方向尺寸线的上方、竖直方向尺寸线的左方,与尺寸线的距离为 0.5~1 mm;当尺寸界线间隔太小时,可注写在尺寸界线外侧或将相邻的尺寸数字错开注写,也可引出注写,如图 1-9 所示。



图 1-8 尺寸起止符号(b 为粗实线宽度)



图 1-9 尺寸数字的注写位置

图样上的尺寸单位,除标高及总平面图以 m 为单位外,一律以 mm 为单位。标注尺寸时,数字不注写尺寸单位。尺寸数字的注写和辨认方向为读数方向,规定为三种:水平数字,