

★ 服务热线: 400-615-1233  
★ 配套精品教学资料包  
★ www.huatengedu.com.cn

JIANZHU GOUZAO YU SHITU

# 建筑构造与识图

校企合作双元开发「互联网+」新形态教材

建筑构造与识图

主编 王元成 张帅帅 刘欢

SHANDONG UNIVERSITY PRESS  
山东大学出版社

校企合作双元开发“互联网+”新形态教材

JIANZHU GOUZAO YU SHITU

# 建筑构造与识图

主编 王元成 张帅帅 刘欢

AR (增强现实)

策划编辑: 骆菲菲  
责任编辑: 蒋新政 刘彤  
封面设计: 刘文东

ISBN 978-7-5607-8069-6



定价: 58.00元

SHANDONG UNIVERSITY PRESS  
山东大学出版社

校企合作双元开发“互联网+”新形态教材

JIANZHU GOUZAO YU SHITU

# 建筑构造与识图

主 编 王元成 张帅帅 刘 欢

副主编 江小茶 王怀珠 刘庆明 陈 敏

山东大学出版社  
SHANDONG UNIVERSITY PRESS

· 济南 ·

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑构造与识图 / 王元成, 张帅帅, 刘欢主编. --  
济南: 山东大学出版社, 2024. 6  
ISBN 978-7-5607-8069-6

I. ①建… II. ①王… ②张… ③刘… III. ①建筑构造  
②建筑制图—识别 IV. ①TU22②TU204

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 254609 号

责任编辑 蒋新政 刘 彤  
封面设计 刘文东

## 建筑构造与识图

JIANZHU GOUZAO YU SHITU

---

出版发行 山东大学出版社  
社 址 山东省济南市山大南路 20 号  
邮政编码 250100  
发行热线 (0531)88363008  
经 销 新华书店  
印 刷 三河市骏杰印刷有限公司  
规 格 787 毫米×1092 毫米 1/16  
20 印张 462 千字  
版 次 2024 年 6 月第 1 版  
印 次 2024 年 6 月第 1 次印刷  
定 价 58.00 元

---

版权所有 侵权必究





# 前言

## PREFACE

党的二十大报告中明确提出要统筹职业教育、高等教育、继续教育协同创新,推进职普融通、产教融合和科教融汇。作为服务于地方产业的高职土建类专业教育,一方面要不断完善需求导向的人才培养模式,积极探索解决人才教育供给与产业需求之间的矛盾,开设工学交替的项目制课程,以缩短课堂教育与社会实践之间的距离;另一方面要密切关注学科发展、技术升级和产业转型,前瞻性地 将学科最新趋势和动态融入教学之中,以保证人才培养的时代性与持续性。更重要的是,要在专业教学中坚持立德树人,推进课程思政建设,将知识传授与价值引领相结合,培养全面发展的社会主义建设者和接班人。

本教材具有以下几个特点:

### 1. 依据最新规范编写,结合工程实际

本教材以行业企业发展需要和职业岗位要求为导向,以重点培养实践能力为原则,依据国家颁布的现行有关标准,如《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)、《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)等的要求进行编写,并以工程图样案例为载体,培养学生按照国家规范绘制施工图的能力。

### 2. 以岗位典型工作任务为驱动,兼顾课证融通

本教材遵循学生的认知规律和建筑工程施工应用型人才今后的发展方向,结合“1+X”建筑工程识图职业技能等级标准,采用任务驱动式编写模式,按照建筑物的组成和识读建筑施工图的工作过程,设置了13个项目,以培养学生的空间想象与分析能力,使学生能够熟知建筑物的组成,熟练规范地绘制施工图,识读基本的建筑施工图和结构施工图。

### 3. 融入课程思政元素,打造“互联网+”新形态教材

本教材加强了价值引领与教学的有机结合,挖掘提炼建筑专业知识体系中所蕴含的思想价值和精神内涵,弘扬精益求精的工匠精神和勇于探索的创新精神,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。同时,本教材依托虚拟仿真



技术开发了 AR 模型,学生通过魔眼 APP 扫描标注有“AR”的图片即可观看结构的三维立体模型,在激发学生学习兴趣的同时,还可帮助学生直观地理解和学习相关构件。本教材还开发了丰富的数字资源,实现了教材、课堂、教学资源三者融合的一体化教材新模式。

本书由山东理工职业学院的王元成、张帅帅、刘欢任主编,山东理工职业学院的江小茶、王怀珠,山东永胜建设集团有限公司的刘庆明,南昌市城市规划设计研究总院集团有限公司的陈敏任副主编。

本书在编写过程中引用了大量的规范、专业文献和其他相关资料,在此向有关作者表示衷心的感谢,同时也对关心和支持本书出版的所有人员表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以帮助我们改进,使本书日臻完善。

编者  
2024 年 5 月



# 目录 CONTENTS

## 上篇 建筑识图基础

### 项目一 建筑制图工具及标准应用 2

- 任务一 认识常用的制图工具、仪器和软件 2
- 任务二 建筑制图标准应用 6

### 项目二 建筑投影知识应用 22

- 任务一 投影的基础认知 22
- 任务二 点、线、面投影 29
- 任务三 基本体投影 40
- 任务四 组合体投影 49
- 任务五 轴测图 56

### 项目三 建筑物体的表达方法 66

- 任务一 视图 66
- 任务二 剖面图 69
- 任务三 断面图 75

## 中篇 建筑构造认知

### 项目四 房屋构造的基本认知 80

- 任务一 建筑物的分类、等级及构造组成 80
- 任务二 建筑模数及定位轴线 86

**项目五 基础与地下室 90**

- 任务一 基础与地基的基本概念 90
- 任务二 基础的类型 94
- 任务三 地下室 102

**项目六 墙体 111**

- 任务一 墙体的基础知识 111
- 任务二 墙体的细部构造 115
- 任务三 隔墙 126
- 任务四 幕墙 129

**项目七 楼板与地面 133**

- 任务一 钢筋混凝土楼板 133
- 任务二 地面 142
- 任务三 顶棚、阳台与雨篷 150

**项目八 楼梯 159**

- 任务一 楼梯的基础知识 159
- 任务二 钢筋混凝土楼梯 167
- 任务三 电梯与自动扶梯 177
- 任务四 台阶与坡道 180

**项目九 屋顶 184**

- 任务一 屋顶的基础知识 184
- 任务二 平屋顶 188
- 任务三 坡屋顶 202

**项目十 门窗 211**

- 任务一 门 211
- 任务二 窗 216

**项目十一 变形缝 221**

- 任务一 变形缝的类型与设置要求 221
- 任务二 变形缝的构造 226



## 下篇 识读建筑工程施工图

**项目十二 建筑施工图** 236

|     |              |     |
|-----|--------------|-----|
| 任务一 | 建筑施工图的基础认知   | 236 |
| 任务二 | 施工图首页及建筑总平面图 | 244 |
| 任务三 | 建筑平面图        | 250 |
| 任务四 | 建筑立面图        | 258 |
| 任务五 | 建筑剖面图        | 261 |
| 任务六 | 建筑详图         | 265 |

**项目十三 结构施工图** 273

|     |                    |     |
|-----|--------------------|-----|
| 任务一 | 结构施工图的基础认知         | 273 |
| 任务二 | 基础平面图和基础详图         | 280 |
| 任务三 | 结构平面图              | 286 |
| 任务四 | 钢筋混凝土结构施工图平面整体表示方法 | 291 |
| 任务五 | 钢筋混凝土构件的结构详图       | 305 |

**参考文献** 311



上篇

# 建筑识图基础

- 项目一 建筑制图工具及标准应用
- 项目二 建筑投影知识应用
- 项目三 建筑物体的表达方法





# 项目一

## 建筑制图工具及标准应用



### 学习目标

- (1) 熟悉常用制图工具及其使用方法。
- (2) 掌握《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)中关于图幅、图框、标题栏、会签栏、图线、比例和图例的规定。
- (3) 掌握长仿宋体字的书写要领。
- (4) 掌握尺寸标注的四要素及标注方法。



### 素养目标

- (1) 养成善于分析、注重规范标准的严谨的制图习惯。
- (2) 培养互相帮助、共同学习、共同完成目标任务的团队协作能力。



## 任务一 认识常用的制图工具、仪器和软件



### 问题引入

手工绘图时都会用到哪些制图工具？你能说出它们的用法吗？

## 相关知识

### 一、手工绘图常用的工具

手工绘制工程图样常用的工具有图板、丁字尺、三角板、曲线板、比例尺、铅笔等。

#### 1. 图板、丁字尺、三角板

图板是固定图纸用的工具。图板有大小不同的规格,左侧短边为工作边。在图板上要使用胶带来固定图纸,图纸的位置要适中以方便画图。丁字尺主要用来画水平方向的直线,它与三角板配合还可以画铅垂线和斜线。丁字尺由互相垂直的尺头和尺身两部分组成。丁字尺有各种规格,一般与图板配套使用,如图 1-1 所示。



动画:丁字尺的使用

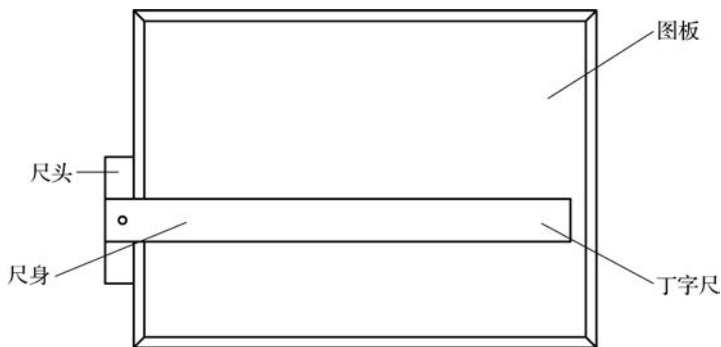


图 1-1 图板和丁字尺

三角板主要用于画铅垂线和倾斜线。一副三角板由两个直角三角板组成,其中一个三角板的三个角度分别为  $30^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$ ,另一个三角板的三个角度分别为  $45^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$ 。三角板可与丁字尺配合使用画出一些常用的斜线(如  $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $75^\circ$ 等方向的斜线)和铅垂线,如图 1-2 所示。

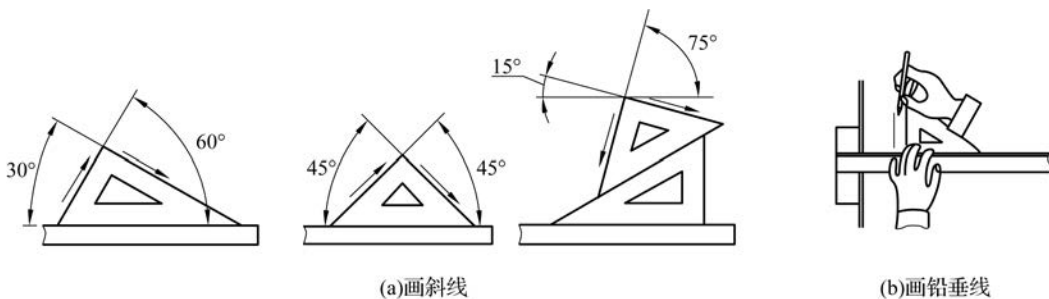


图 1-2 三角板与丁字尺配合画斜线和铅垂线

#### 2. 曲线板

曲线板是用来画非圆曲线的工具。有些曲线需要用曲线板分段连接起来,具体做法是

先将非圆曲线上的一系列点用铅笔轻轻地勾画成均匀、圆滑的稿线,然后将曲线板上能与稿线重合的一段描绘下来,依次类推顺序描绘。新画的一段曲线要与先画的曲线相搭接,匀滑过渡,最终完成整条非圆曲线的描绘。使用曲线板时,应先定出足够数量的点,一般每描一段最少应有四个点与曲线板的曲线重合。为了保证所描绘的曲线光滑,每描一段曲线,都应有一小段曲线与前一段所描的曲线重合,如图 1-3 所示。



动画:曲线板  
使用方法

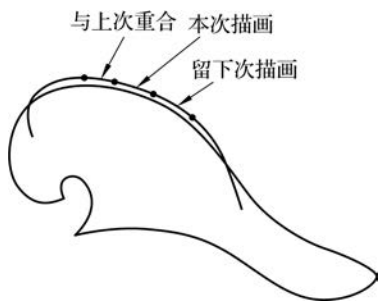
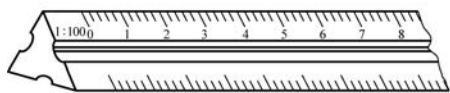


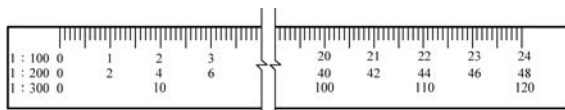
图 1-3 用曲线板画非圆曲线

### 3. 比例尺

比例尺是用于按一定比例量取长度时的专用量尺。常用的比例尺有两种:一种是三棱尺,其外形呈三棱柱,三个面上有六种不同比例的刻度,如图 1-4(a)所示;另一种是比例直尺,其外形像普通的直尺,上面刻有三种不同的比例,如图 1-4(b)所示。比例尺上的数字以米(m)为单位,画图时可按所需比例,用尺上标注的刻度直接量取而不需要换算。例如,按 1:100 比例画长度为 10 m 的图线,可在比例尺上找到 1:100 的刻度一边,直接量取 10 即可。利用 1:100 的比例尺还可以读出 1:1、1:10、1:1 000 等比例的尺寸。例如,按 1:1 000 比例画长度为 200 m 的图线,在 1:100 的刻度一边量取 20 即可。同理,在比例尺为 1:200 的刻度上也可以读出 1:2、1:20、1:2 000 等比例的尺寸。



(a)三棱尺



(b)比例直尺

图 1-4 三棱尺和比例直尺

### 4. 铅笔

铅笔用于画图和写字。铅笔的铅芯有软硬之分,在铅笔上用字母 B 和 H 表示。B 前面的数字越大(如 B、2B 等),表示铅芯越软,颜色越黑;H 前面的数字越大(如 H、2H 等),表示铅芯越硬,颜色越浅;HB 介于软硬之间。绘图时,常用 H 或 2H 的铅笔画底稿,用 HB 或 B 的铅笔加深,用 H 的铅笔写字。

## 二、手工绘图常用的仪器

手工绘图常用的仪器有圆规和分规等。



## 1. 圆规

圆规是用来画圆和圆弧的仪器。在使用前应调整带针插脚,使针尖略长于铅芯。先将两脚分开至所需的半径尺寸,使针尖对正圆心位置[见图 1-5(a)],将针尖轻轻插入圆心处,使带铅芯的插脚接触图纸,然后转动圆规手柄,沿顺时针方向画圆[见图 1-5(b)]。转动时,用力和速度都要均匀,并使圆规向转动方向稍微倾斜。圆或圆弧应一次画完。画大圆时,要在圆规插脚上接延长杆,要使针尖与铅芯都垂直于纸面,左手按住针尖,右手转动带铅芯的插脚画图,如图 1-5(c)所示。

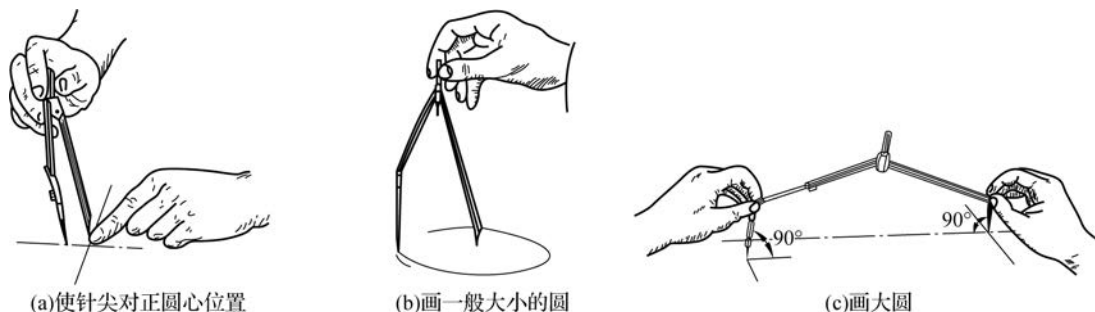


图 1-5 圆规的用法

## 2. 分规

分规是用来等分线段或量取长度的仪器。分规的外形像圆规,但两腿都装有钢针,量取长度时先从直尺或比例尺上量取需要的长度[见图 1-6(a)],然后移到图纸的相应位置上[见图 1-6(b)]。分规通常还用来等分直线段或圆弧。

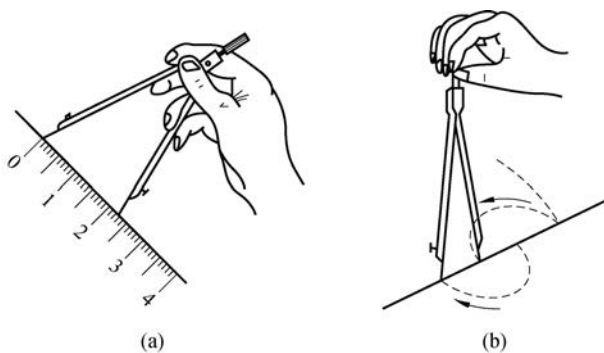


图 1-6 分规的用法

## ▶ 三、计算机绘图常用的软件

计算机辅助设计(computer aided design,CAD)是工程技术人员以计算机为工具,对产品和工程进行设计、绘图、造型、分析和编写技术文档等设计活动的总称。

计算机绘图是 20 世纪 60 年代发展起来的新型学科,是随着计算机图形学理论及其技术的发展而产生的。实际上,图与数在客观上存在着相互对应的关系。把数字化了的图形信息通过计算机进行存储、处理,并通过



素养延伸

输出设备将其显示或者打印出来,这个过程称为计算机绘图。随着计算机硬件功能的不断提高和系统软件的不断完善,计算机绘图已广泛应用于众多领域。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用计算机辅助绘图与设计软件包,具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,深受广大工程技术人员的欢迎。AutoCAD 自 1982 年问世以来,已经进行了多次升级,功能逐渐强大且日趋完善。如今,AutoCAD 已广泛应用于机械、建筑、电子、航天、造船、石油化工、土木工程、冶金、农业、气象、纺织、轻工业等领域。在我国,AutoCAD 已成为工程设计领域中应用较为广泛的计算机辅助设计软件之一。

国内软件厂商也在奋起直追,坚持自主研发创新,近些年涌现出一批如中望、浩辰、天正、天河、CAXA 等 CAD 软件公司,让我国拥有了自己的二维 CAD 和三维 CAD/CAM 自主核心技术。例如,中望 CAD 软件能够完美兼容主流 CAD 文件格式,界面友好易用,操作方便,凭借良好的运行速度和稳定性帮助用户高效、顺畅地完成设计和绘图。该软件自 2002 年推向市场以来,已帮助建筑、勘察、市政规划、机械制造、电子电器、能源电力等多行业用户实现了高效设计及国产化创新应用。中望 CAD 2021 的操作界面如图 1-7 所示。

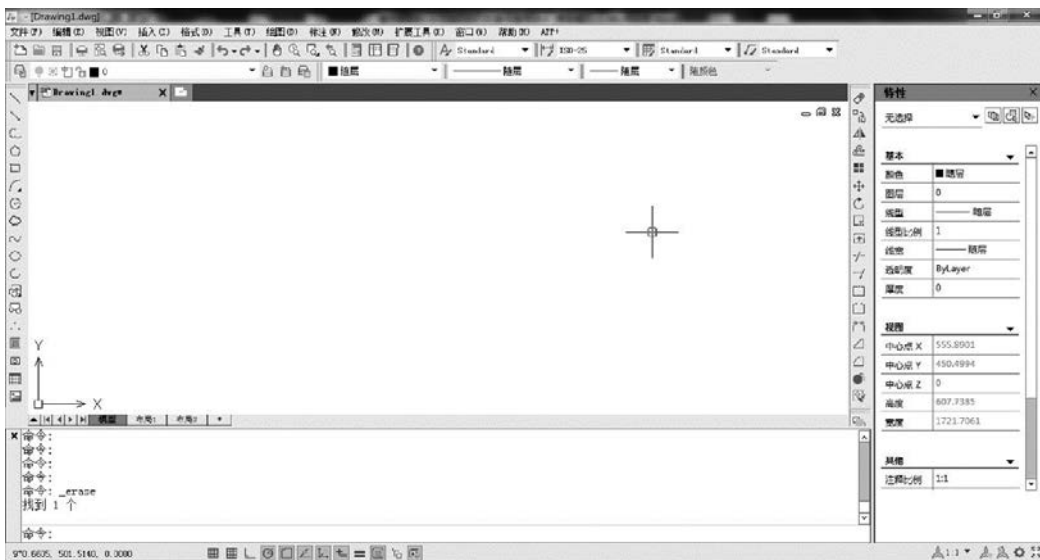


图 1-7 中望 CAD 2021 的操作界面

## 任务二 建筑制图标准应用

### 问题引入

认识图 1-8 所示的线条和图例,按照要求用 1:1 的比例抄画全部图形,不注尺寸。绘图要求如下:

- (1) 同类图线应保持线宽、线段长度和间隔一致。
- (2) 图例中  $45^\circ$  细实线的间距为  $3\sim 5\text{ mm}$ , 自然土壤、夯实土壤的图例高度取  $5\sim 6\text{ mm}$ 。
- (3) 画出图框和标题栏。汉字均为长仿宋体; 标题栏中的图名用 10 号字, 单位名称用 7 号字, 其他汉字用 5 号字。
- (4) 图面质量应达到布图均匀、字体端正、线型符合标准、图面整洁的标准。

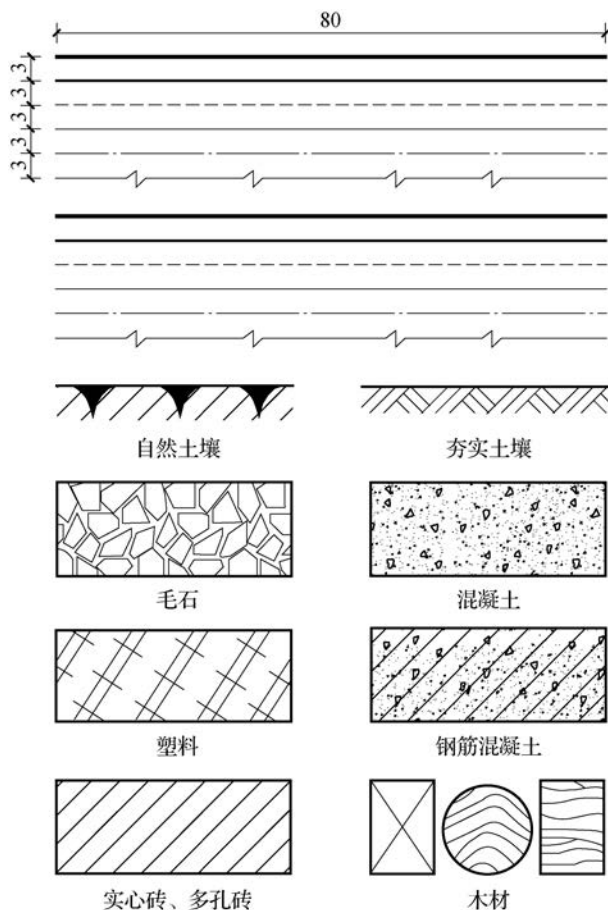


图 1-8 线条和图例

## 相关知识

工程图样是工程界的语言,是施工的依据。为了保证建筑施工图样基本统一,图面清晰简明,提高制图效率,符合设计、施工、存档和工程建设的需要,国家对图幅大小、图样的画法、线型、线宽、字体、尺寸标注、图例等都进行了规定。制图标准有国家颁布实施的适用于全国的国家制图标准,简称“国标”;也有适用范围较小的“部颁标准”及地方性的地区标准。现行建筑制图的国家标准有《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)、《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)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)和《暖通空调制图标准》



素养延伸

(GB/T 50114—2010)等。国家制图标准是所有工程人员必须严格遵守并执行的。国标中规定的内容很多,以下仅介绍一些常用制图标准的规定。

### ►一、图纸幅面、图框、标题栏

图纸幅面是指由图纸宽度和长度组成的图面。幅面线用细实线画出,在图幅线的内侧有图框线,图框线用粗实线画出,图框线内部的区域才是绘图的有效区域。

图纸幅面及图框尺寸应符合表 1-1 的规定。由表中可以看出,沿上一号幅面图纸的长边对折,即为下一号幅面图纸的大小。因此,初学者只需记住其中一两种幅面尺寸即可。在一个工程设计中,每个专业所使用的图纸不宜多于两种幅面。



动画:几种幅面

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

单位:mm

| 尺寸代号         | 幅面代号        |           |           |           |           |
|--------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              | 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  $b$  为幅面短边尺寸, $l$  为幅面长边尺寸, $c$  为图框线与幅面线间的宽度, $a$  为图框线与装订边间的宽度。

图纸以短边作为垂直边称为横式,如图 1-9 所示;以短边作为水平边称为立式,如图 1-10 所示。A0~A3 图纸宜横式使用;必要时,也可立式使用。图纸的短边尺寸不应加长,A0~A3 幅面的长边尺寸可加长,但应符合相关规定。

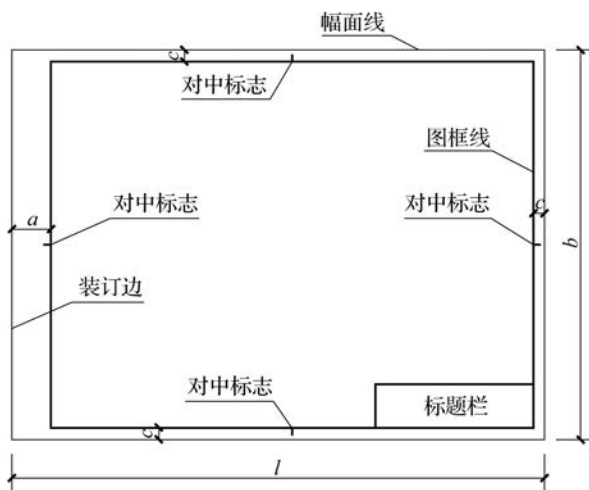


图 1-9 A0~A3 横式幅面

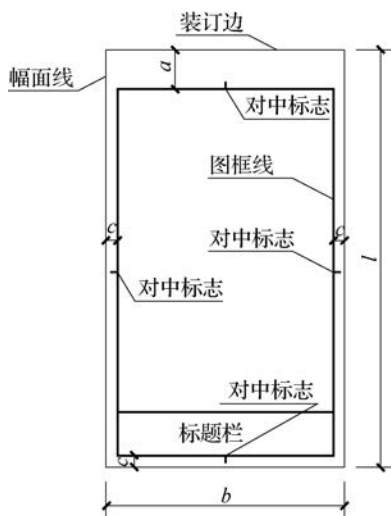


图 1-10 A0~A4 立式幅面

为了便于管理及查阅所绘制的图样,每张图都必须添加标题栏。通常,标题栏应位于图框的右下角,并且看图方向应与标题栏的方向一致。标题栏的外框线为粗实线,分格线为细实线。做制图作业时建议采用如图 1-11 所示的标题栏。

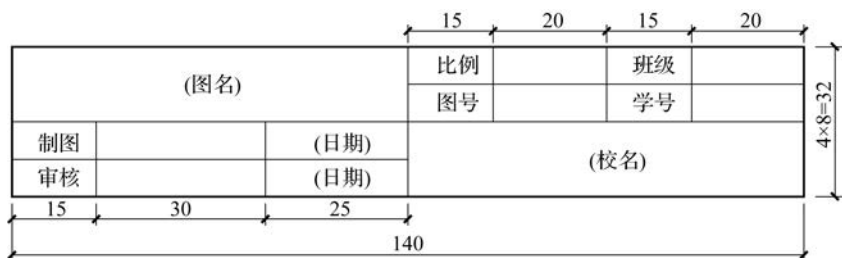


图 1-11 制图作业中常采用的标题栏




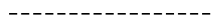






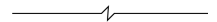

## 二、图线

图纸上的线条统称为图线。制图标准规定应采用不同线型和不同粗细的线来表达不同的意义和用途。表 1-2 列出了工程建设制图中常用的图线。

表 1-2 工程建设制图中常用的图线

| 名称 |    | 线型  | 线宽      | 用途         |
|----|----|---|---------|------------|
| 实线 | 粗  |  | $b$     | 主要可见轮廓线    |
|    | 中粗 |  | $0.7b$  | 可见轮廓线、变更云线 |
|    | 中  |  | $0.5b$  | 可见轮廓线、尺寸线  |
|    | 细  |  | $0.25b$ | 图例填充线、家具线  |

续表

| 名称    |    | 线型  | 线宽      | 用途             |
|-------|----|---|---------|----------------|
| 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  |  | $b$     | 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           |

图线的基本线宽( $b$ )宜按照图纸比例及图纸性质从 1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm 线宽系列中选取。每个图样应根据其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。

表 1-3 线宽组

单位:mm

| 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 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的线宽组中的细线。



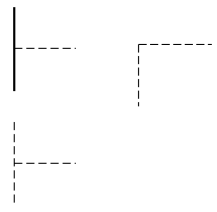
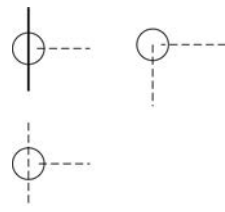
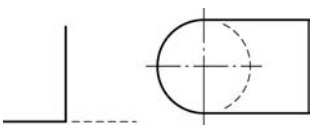
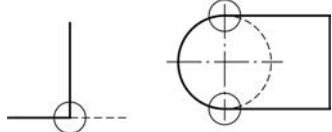
在画图线时,应注意下列几点:

- (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 0.2 mm。
- (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的两端不应采用点。点画线与点画线交接或点画线与其他图线交接时,应采用线段交接。虚线与虚线交接或虚线与其他图线交接时,应采用线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线相接。具体规定见表 1-4。



表 1-4 图线相交的画法

| 名 称            | 举 例   |   |
|----------------|---|---|
|                | 正 确   | 错 误   |
| 两点画线相交         |  |  |
| 实线与虚线相交, 两虚线相交 |  |   |
| 虚线为粗实线的延长线     |  |   |

(5)图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,应首先保证文字的清晰。

(6)绘制圆或圆弧的对称中心线时,圆心应为线段的交点,且中心线两端应超出圆弧2~3 mm。当圆较小,画点画线有困难时,可用细实线代替。

### ►三、字体

字体是指文字的格式样。在图样中除了要绘制图线,还要用汉字填写标题栏与说明事项,用数字标注尺寸,用字母注写各种代号或符号。制图标准规定,图纸上所需书写的汉字、数字和字母等均应笔画清晰、字体端正、排列整齐,标点符号应清楚、正确。

字体的大小以号数表示,字体的号数就是字体的高度,单位为毫米(mm)。图样中文字的字高应依据图幅、比例等情况按制图标准的规定选用,即3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。

#### 1. 汉字

图样及说明中的汉字宜优先采用 True Type 字体中的宋体字型,采用矢量字体时应为长仿宋体字型。同一图样中的字体种类不应超过两种。矢量字体的宽高比宜为0.7,且应符合表1-5的规定。

表 1-5 长仿宋字的高宽关系

单位:mm

|     |     |     |   |    |    |    |
|-----|-----|-----|---|----|----|----|
| 字 高 | 3.5 | 5   | 7 | 10 | 14 | 20 |
| 字 宽 | 2.5 | 3.5 | 5 | 7  | 10 | 14 |

长仿宋字的特点是笔画粗细一致,挺拔秀丽,易于硬笔书写,便于阅读;书写要领是横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。长仿宋字的示例如图 1-12 所示。

建 筑 施 工 图 平 立 剖 面 房 屋  
字 体 工 整 笔 画 清 楚 间 隔 均 匀 排 列 整 齐

横 平 竖 直 注 意 起 落 结 构 均 匀 填 满 方 格

技 术 制 图 机 械 电 子 汽 车 船 舶 土 木 建 筑 矿 山 井 坑 港 口

图 1-12 长仿宋字的示例

## 2. 数字和字母

数字和字母分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的  $1/14$ ,B 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的  $1/10$ 。数字和字母可写成斜体或直体。斜体字的字头向右倾斜,斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜  $75^\circ$ 。绘图时一般采用 B 型斜体字。在同一图样上,只允许选用一种类型的字体。

数字和字母的斜体示例如图 1-13 所示。

0123456789

(a)阿拉伯数字

A B C D E F G H I J K L M N O  
P Q R S T U V W X Y Z

(b)大写拉丁字母

a b c d e f g h i j k l m n o p q  
r s t u v w x y z

(c)小写拉丁字母

$\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta \eta \theta \vartheta \iota \kappa \lambda \mu \nu$   
 $\xi \omicron \rho \sigma \tau \upsilon \phi \psi \chi \psi \omega$

(d)小写希腊字母

I II III IV V VI VII VIII IX X

(e)罗马数字

图 1-13 数字和字母的斜体示例

## 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。图样的比例分为原值比例、放大比例、缩小比例三种,如图 1-14 所示。按实物的大小与结构的不同,绘图时可根据情况放大或缩小。比例的大小是指比值的大小,如 1:50 大于 1:100。比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平。比例的字高宜比图名的字高小一号或二号,如图 1-15 所示。

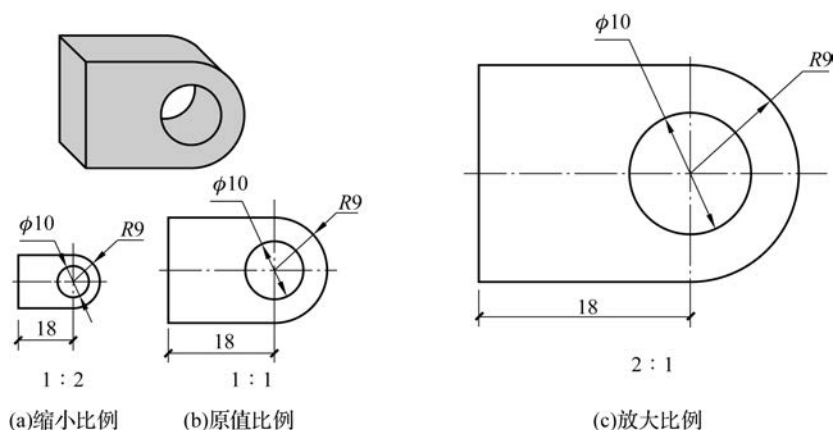


图 1-14 图样比例的种类

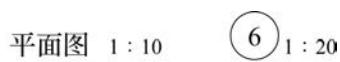


图 1-15 比例的注写

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 1-6 中选用,并应优先采用表中常用比例。

表 1-6 绘图所用的比例

|      |   |
|------|---|
| 常用比例 | 1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:30、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 |

## 五、尺寸标注

在工程图样上除了要画出建筑物及其各部分的形状,还必须正确、完整、清晰地标注出建筑物的实际尺寸,作为施工时的依据。

### 1. 尺寸的组成

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字四部分组成,如图 1-16 所示。

(1) 尺寸界线。尺寸界线用于表示所注尺寸的范围,用细实线绘制,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。图样轮廓线可用作尺寸界线。

(2)尺寸线。尺寸线用于表示尺寸的方向,用细实线绘制,应与被注长度平行,且不宜超出尺寸界线。图样本身的任何图线均不得用作尺寸线。互相平行的尺寸线,应从被注写的图样轮廓线由近及远整齐地排列,较小的尺寸应离轮廓线较近,较大的尺寸应离轮廓线较远,如图 1-16 所示。平行排列的尺寸线的间距宜为 7~10 mm,并应保持一致。

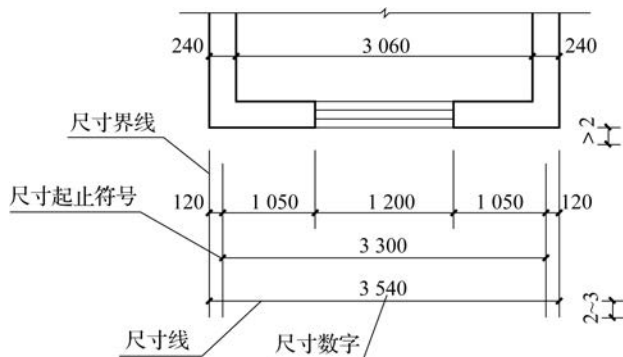


图 1-16 尺寸的组成

(3)尺寸起止符号。尺寸起止符号用于表示尺寸的起止点,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 2~3 mm。轴测图中用小圆点表示尺寸起止符号,小圆点直径为 1 mm。半径、直径、角度和弧长的尺寸起止符号宜用箭头表示,如图 1-17 所示。

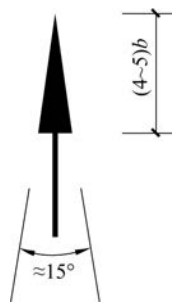


图 1-17 箭头

(4)尺寸数字。工程图样上标注的尺寸数字是物体的实际尺寸,它与绘图所用的比例无关。因此,抄绘工程图时,不得从图上直接量取,应以所注尺寸数字为准。尺寸数字应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。水平方向的尺寸数字应注写在尺寸线的上方,字头朝上;竖直方向的尺寸数字应注写在尺寸线的左侧,字头朝左;倾斜方向的尺寸数字的注写规定如图 1-18(a)所示。若尺寸数字在 30°斜线区内,也可按图 1-18(b)的形式注写。



动画:尺寸数字

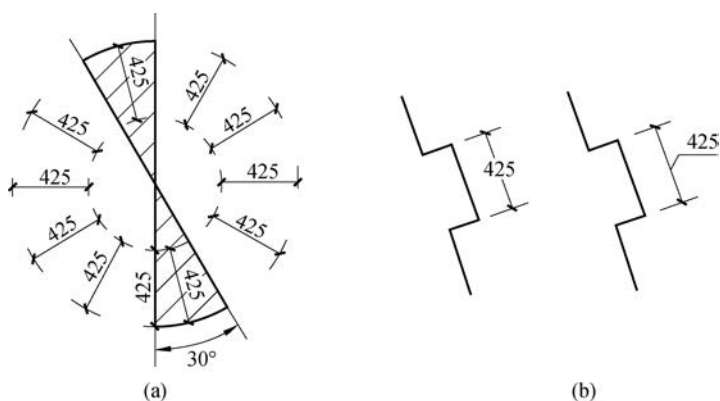


图 1-18 尺寸数字的注写方向

尺寸数字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上下错开注写,也可用引出线表示标注尺寸的位置,如图 1-19 所示。

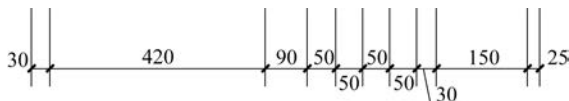


图 1-19 尺寸数字的注写位置

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,如图 1-20 所示。图样上的尺寸单位,除标高及总平面图以米为单位外,其他均以毫米为单位。

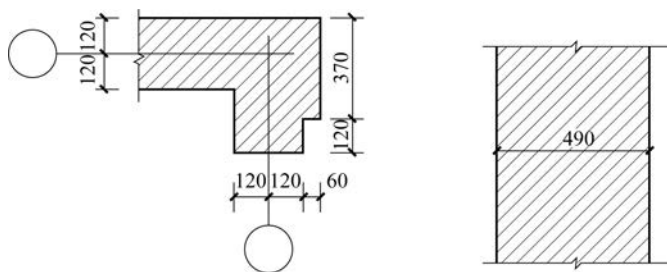


图 1-20 尺寸数字的注写

## 2. 尺寸标注的相关规定

(1) 半径的尺寸标注。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”。较小圆弧的半径可按图 1-21 的形式标注。

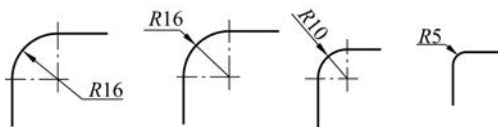


图 1-21 较小圆弧的半径的标注方法

(2) 直径的尺寸标注。标注圆的直径尺寸时,直径数字前应加直径符号“ $\phi$ ”。在圆内标

注的尺寸线应通过圆心，两端画箭头指至圆弧。较小圆的直径可标注在圆外，如图 1-22 所示。

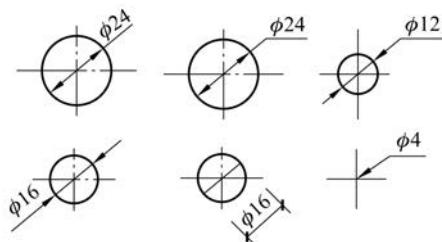


图 1-22 较小圆的直径的标注方法

(3)角度的尺寸标注。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，如果没有足够位置画箭头，可用圆点代替，角度数字应按水平方向注写，如图 1-23 所示。

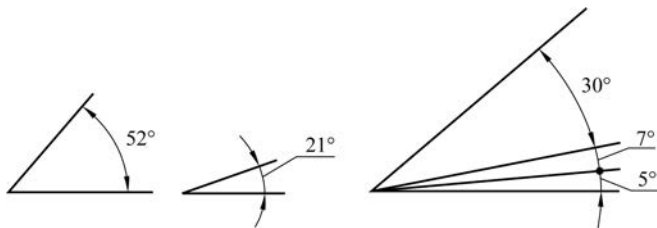


图 1-23 角度的标注方法

(4)弧长的尺寸标注。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，弧长数字上方或前方应加注圆弧符号“ $\widehat{\quad}$ ”，如图 1-24 所示。

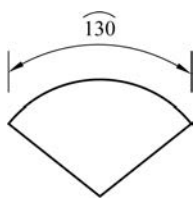


图 1-24 弧长的标注方法

(5)弦长的尺寸标注。标注圆弧的弦长时，尺寸线应以平行于该弦的直线表示，尺寸界线应垂直于该弦，起止符号用中粗斜短线表示，如图 1-25 所示。

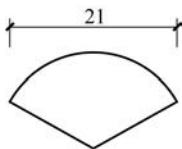


图 1-25 弦长的标注方法



(6) 杆件或管线的长度,在单线图(桁架简图、钢筋简图、管线简图)上可直接将尺寸数字沿杆件或管线的一侧注写,如图 1-26 所示。

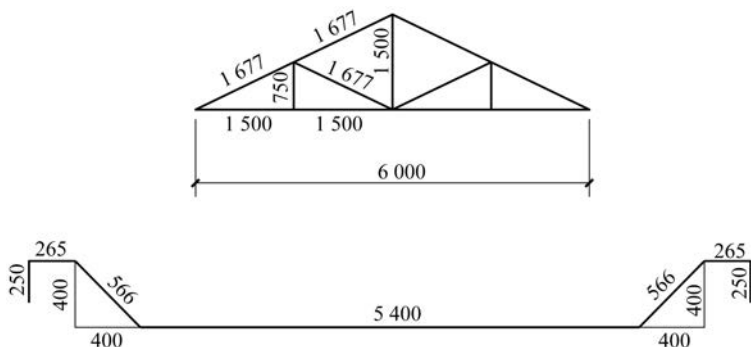


图 1-26 单线图尺寸的标注方法

(7) 标注坡度时,在坡度数字下方应加注坡度符号“ $\swarrow$ ”,如图 1-27(a)、(b)所示,箭头应指向下坡方向。坡度也可用直角三角形的形式标注,如图 1-27(c)所示。

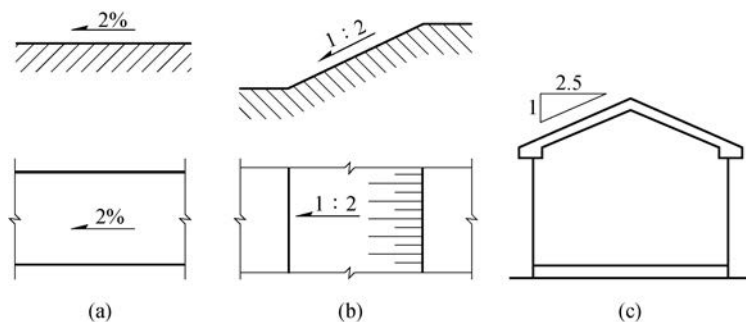


图 1-27 坡度的标注方法

(8) 外形为非圆曲线的构件,可用坐标形式标注尺寸,如图 1-28 所示。

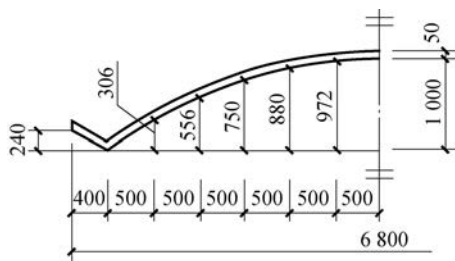


图 1-28 非圆曲线构件的标注方法



学习提示:标注  
尺寸的正误对照

## ►六、建筑材料图例

当建筑物或建筑物构件被剖切时,通常应在图样的断面轮廓线内画出建筑材料图例。常用建筑材料图例应按表 1-7 所示画法绘制。

表 1-7 常用建筑材料图例

| 名称    | 图例 | 说明                             | 名称        | 图例 | 说明                                    |
|-------|----|--------------------------------|-----------|----|---------------------------------------|
| 液体    |    | 应注明具体液体名称                      | 实心砖、多孔砖   |    | 包括普通砖、多孔砖、混凝土砖等砌体                     |
| 自然土壤  |    | 徒手绘制                           | 夯实土壤      |    | 斜线为 45° 细实线, 用尺画                      |
| 混凝土   |    | 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土            | 钢筋混凝土     |    | 在剖面图上绘制表达钢筋时, 不需要绘制图例线                |
| 毛石    |    | 石缝要错开, 空隙不涂黑                   | 玻璃        |    | 包括平板玻璃、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 |
| 加气混凝土 |    | 包括加气混凝土砌块砌体、加气混凝土墙板及加气混凝土材料制品等 | 砂砾石、碎砖三合土 |    | 石子有棱角                                 |
| 木材    |    | 上图为横断面, 左上图为垫木、木砖或木龙骨。下图为纵断面   | 砂、灰土      |    | 点为不均匀的小圆点                             |
| 金属    |    | 包括各种金属, 图形较小时, 可涂黑             | 塑料        |    | 包括各种软、硬塑料及有机玻璃等                       |

**技能检测**

1. 在图 1-29 中标注出各图形的尺寸, 尺寸数值直接从图上量取, 单位为毫米(mm)。

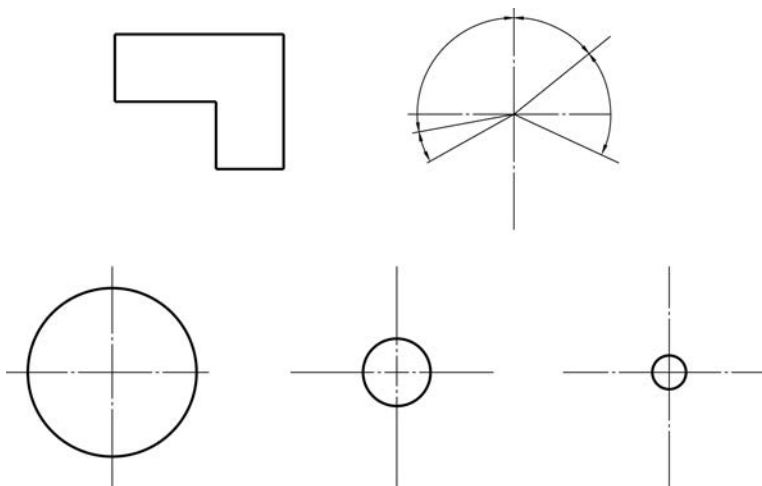


图 1-29 项目一任务二题 1 用图

2. 检查图 1-30(a) 中尺寸标注的错误之处, 在图 1-30(b) 中进行正确的标注。

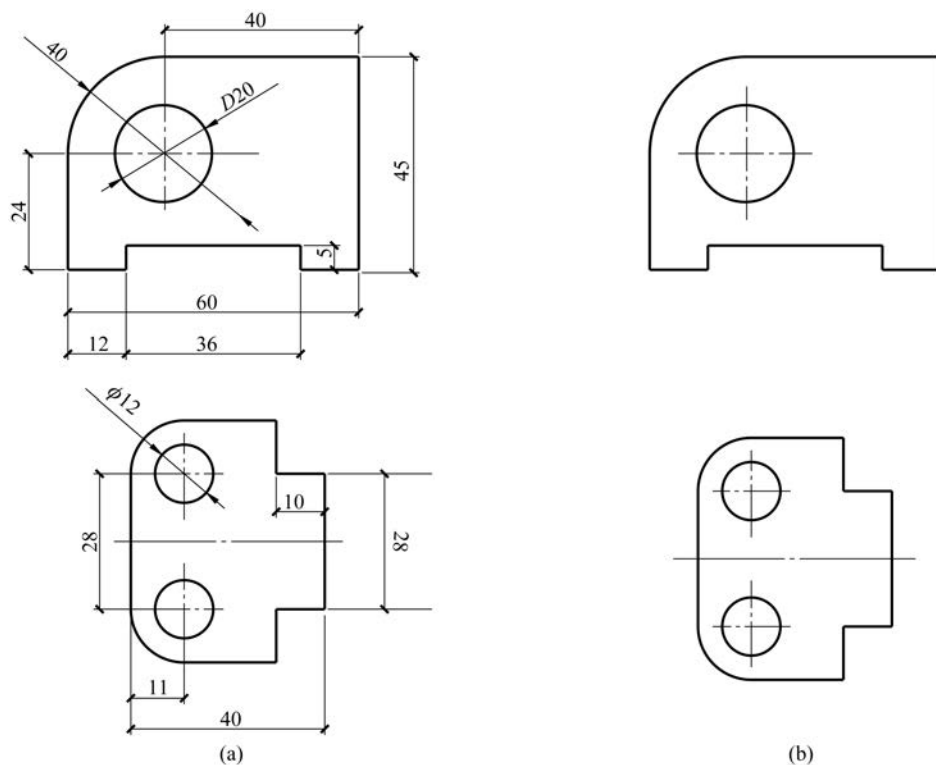


图 1-30 项目一任务二题 2 用图

3. 抄绘图 1-31 中的建筑材料图例。

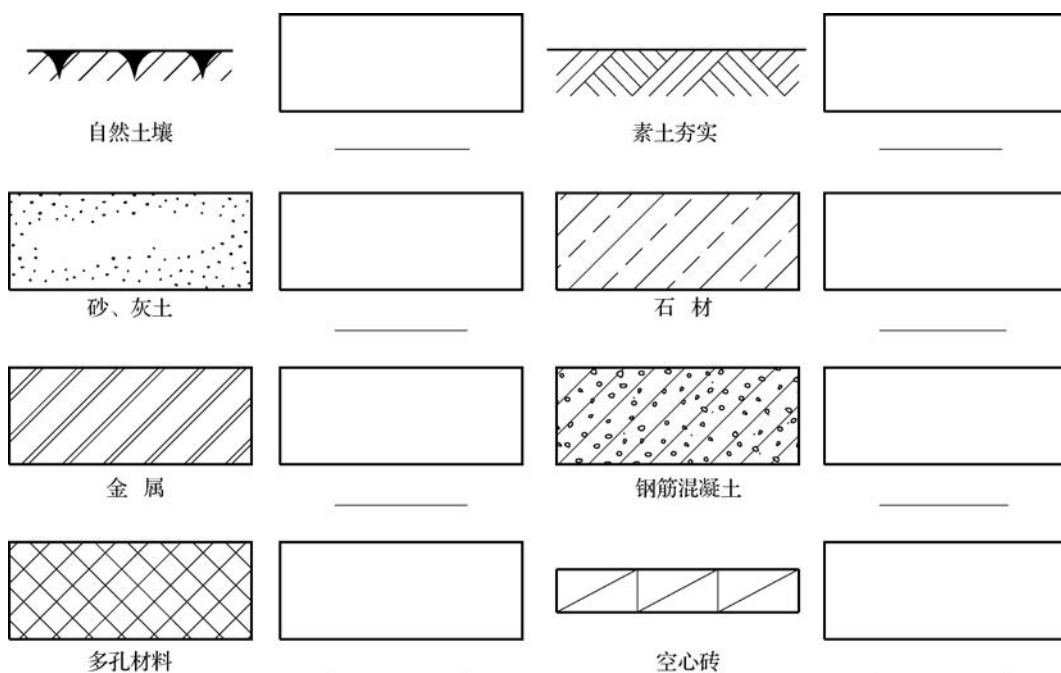


图 1-31 项目一任务二题 3 用图

拓展提高

一、选择题

- 《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)中规定 A3 图幅(宽×长)的尺寸是( )。
 

A. 210×297                  B. 420×594                  C. 841×1 189                  D. 297×420
- A1 图幅是 A4 图幅的( )。
 

A. 8 倍                          B. 16 倍                          C. 4 倍                          D. 32 倍
- 《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)规定,变更云线用( )。
 

A. 粗实线                      B. 中粗实线                      C. 粗虚线                      D. 中粗虚线
- 以下( )可用粗实线。
 

A. 主要可见轮廓线    B. 可见轮廓线                  C. 次要轮廓线                  D. 变更云线
- 定位轴线应用( )绘制。
 

A. 细单点长画线    B. 中单点长画线                  C. 中粗单点长画线    D. 粗单点长画线
- 细实线一般用于绘制( )。
 

A. 主要可见轮廓线                  B. 可见轮廓线

C. 不可见轮廓线                      D. 图例填充线
- 尺寸线一般应用( )绘制。
 

A. 细实线                          B. 中实线                          C. 中粗实线                          D. 粗实线
- 在建筑制图中,一般要求字体为( )。
 

A. 仿宋体                          B. 宋体                          C. 长仿宋体                          D. 黑体
- 关于比例描述不正确的一项是( )。
 

A. 比例的大小是指比值的大小

B. 建筑工程多用放大的比例

C. 1:10 表示图纸所画物体比实体缩小 10 倍

D. 比例应用阿拉伯数字表示
- 图上的尺寸数字代表的是( )。
 


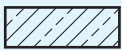
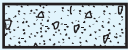

A. 图上线段的长度                          B. 物体的实际大小

C. 随比例变化的尺寸                          D. 图线乘比例的长度
- 标注直线段尺寸时,竖直尺寸线上尺寸数字的字头方向应( )。
 

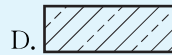
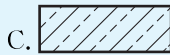
A. 朝上                          B. 朝左                          C. 朝右                          D. 任意
- 制图标准规定尺寸线( )。
 

A. 可以用轮廓线代替                          B. 可以用轴线代替

C. 可以用中心线代替                          D. 不能用任何图线代替
- 多孔材料的建筑图例是( )。
 

A.                   B.                   C.                   D. 

14. 自然土壤的建筑图例是( )。



## 二、简答题

1. 常用的制图工具有哪些? 使用时应注意哪些问题?
2. 《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)规定了儿种图纸幅面? 各幅面之间存在何种尺寸关系?
3. 建筑工程制图中常用的图线有哪些?
4. 图样上的尺寸由哪几部分组成? 尺寸标注有哪些要求?
5. 结合我国 CAD 软件的发展,谈谈你对自主创新的认识。



“1+X”实战演练:

绘图环境及打印设置