



“十四五”职业教育国家规划教材

高等职业教育项目式课证融通新形态系列教材·土木建筑类

# 建筑工程 制图与识图

(第4版)

游普元 朱红华 主 编

JIANZHU

GONGCHENG

ZHITU YU SHITU

项目导向

贯彻专业学习新理念

教学微课

随时随地自主学习

资源丰富

尊享互联网教学体验



哈尔滨工业大学出版社  
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

“建筑工程制图与识图”是土建类专业的一门专业基础课程,是建筑施工、工程管理、建筑监理、工程造价、建筑装饰界的技术语言。本书主要包括:国家制图标准基本规定及应用、几何绘图、形体投影图的绘制与识读、建筑施工图的绘制与识读、结构施工图的绘制与识读、建筑设备施工图的绘制与识读。

本书可作为普通高等院校建筑工程技术、工程造价、建设工程管理、建筑装饰工程技术、给排水工程技术和现代物业管理等专业的教学用书,也可供其他类型学校(如职工大学、函授大学、开放大学等)相关专业选用,以及有关的工程技术人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图与识图/游普元,朱红华主编.

4 版. — 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2024.11.

ISBN 978-7-5767-1424-1

I.TU204.21

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025JL7006 号

策划编辑 李艳文 范业婷

责任编辑 李佳莹 孙 迪

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 天津市蓟县宏图印务有限公司

开 本 850 毫米×1 092 毫米 1/16 印张 22.5 字数 615 千字

版 次 2024 年 11 月第 4 版 2024 年 11 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5767-1424-1

定 价 59.00 元(含习题集)

---

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)



# 前言

“建筑工程制图与识图”是土建类专业的一门专业基础课程，是建筑施工、工程管理、建筑监理、工程造价、建筑装饰界的技术语言。本课程以培养学生正确理解并应用制图标准、熟悉投影原理、熟悉建筑专业制图为主要知识目标；以培养学生识图和绘图能力为主要技能目标；以培养学生精益求精、严谨认真的工匠精神为主要素质目标，提升建筑人才的自主培养质量。本课程以职业岗位群能力培养为核心，理论与实践结合，同时兼顾后续专业课程的学习需要，课程实践性强，突出职业能力的提升。本书内容与“1+X”建筑工程识图职业技能等级证书考试等职业资格认证考试内容紧密结合，与其他专业课程知识层级递进关系明显。

进入 21 世纪以来，工程图学教学改革不断深入，从教学内容（手工绘图→计算机绘图）到教学手段（信息技术、虚拟仿真）不断推出新思路、新方法、新手段。因此，本书参照教育部建筑工程技术专业的教学标准、《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》（JGJ/T 250—2011）、高等学校工程图学课程教学指导委员会修订的工程图学课程教学基本要求，对比高职高专人才培养目标，结合所有编者多年的教学实践编写而成。本书具有较强的通用性、实用性和适时性，内容精练、叙述清楚、深入浅出、通俗易懂。

在党的二十大报告中提到：“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。”本书在第 3 版的基础上，一是结合党的二十大精神，改进岗位引导、课堂园地等内容；二是结合项目导向型、立体化教材的需要对本书进行了修订，在修订过程中，参考了有关的土建类专业教学文件和国家现行的规范、规程及技术标准，书中所用资料图纸力求新颖且具有代表性。



为了推进教育数字化，本书还配套了完整的电子教案、教学课件、课后习题答案、拓展资料、微课等立体化教学资源，以支持网络化及多媒体等现代化教学方式，有效提升教学质量。

本丛书特色



由于本书篇幅较大，涉及内容较多，加之编者学识和经验有限，书中难免存在疏漏或不妥之处，恳请专家和广大读者不吝赐教、批评指正，以便我们在今后的工作中改进和完善。

编者



微课：“建筑工程制图与识图”概述



## 课程导引

- 任务 0.1 建筑工程的建造流程 /1
- 任务 0.2 课程的定位和作用 /2
- 任务 0.3 课程的学习方法及学习要求 /3
- 任务 0.4 课程的发展状况 /3
- 任务 0.5 课程相关的职(执)业资格证 /4

## 项目 1 国家制图标准基本规定及应用

学习目标/6

素质点拨/6

项目流程图/6

- 任务 1.1 图幅、标题栏及会签栏 /7
- 任务 1.2 图 线 /11
  - 1.2.1 线型和线宽/11
  - 1.2.2 图线的画法/13
- 任务 1.3 字体(汉字、字母和数字) /13
  - 1.3.1 汉 字/14
  - 1.3.2 字母和数字/14
- 任务 1.4 比 例 /15
- 任务 1.5 尺寸标注 /16
  - 1.5.1 尺寸的组成与标注/16
  - 1.5.2 尺寸的简化标注/19

## 项目 2 几何绘图

学习目标/22

素质点拨/22

项目流程图/22

- 任务 2.1 徒手绘图 /23
  - 2.1.1 工程图样的徒手绘图要求/23
  - 2.1.2 徒手绘图的工具/23
  - 2.1.3 徒手画直线/24
  - 2.1.4 徒手画圆周、圆弧/25
  - 2.1.5 在坐标网格纸上画线/27
- 任务 2.2 手工仪器绘图 /27
  - 2.2.1 制图工具和仪器应用/27
  - 2.2.2 几何作图/32
  - 2.2.3 平面图形的绘制/39
- ✳技能实训/42

## 项目 3 形体投影图的绘制与识读

学习目标/43

素质点拨/43

项目流程图/43

- 任务 3.1 基本形的投影绘制与识读 /44
  - 3.1.1 投影的基本知识/44
  - 3.1.2 点的投影/47
  - 3.1.3 直线的投影/51
  - 3.1.4 平面的投影/54
- 任务 3.2 基本体的投影绘制与识读 /62
  - 3.2.1 平面立体的投影/62
  - 3.2.2 曲面立体的投影/66
  - 3.2.3 立体的截交线/70
  - 3.2.4 切口回转体的投影作图及其尺寸标注/72
  - 3.2.5 组合体的相贯线/76

### 任务 3.3 组合体投影图的绘制与识读 /84

- 3.3.1 组合体投影的画法/84
- 3.3.2 常用视图/87
- 3.3.3 组合体投影图的读图方法/89
- 3.3.4 组合体投影图的补图/90
- 3.3.5 剖面图/91
- 3.3.6 断面图/96

### 任务 3.4 轴测投影图的绘制 /98

- 3.4.1 轴测投影认知/98
- 3.4.2 正等轴测投影图的绘制/102
- 3.4.3 斜等轴测投影图的绘制/108
- 3.4.4 轴测图投影方向的选择/110

#### ✦技能实训/111

## 项目 4 建筑施工图的绘制与识读

#### 📖学习目标/112

#### 📖素质点拨/112

#### 📖项目流程图/112

### 任务 4.1 建筑施工图的作用与内容 /113

- 4.1.1 房屋各组成部分及作用/113
- 4.1.2 房屋建筑施工图的用途和内容/114
- 4.1.3 施工图分类及编排顺序/114
- 4.1.4 建筑施工图的图示方法/115

### 任务 4.2 图纸首页 /118

- 4.2.1 图纸目录/118
- 4.2.2 建筑设计说明/119

### 任务 4.3 总平面图 /119

- 4.3.1 总平面图的作用和形成/119
- 4.3.2 总平面图的表示方法/120
- 4.3.3 总平面图的主要内容/122
- 4.3.4 总平面图的阅读/123

### 任务 4.4 平面图 /123

- 4.4.1 平面图认知/123
- 4.4.2 图例及符号/124

#### 4.4.3 一层平面图/126

#### 4.4.4 其他各层平面图和屋顶平面图/130

#### 4.4.5 平面图的阅读与绘制/130

### 任务 4.5 立面图 /134

- 4.5.1 形成、数量、用途及名称/134
- 4.5.2 建筑立面图的主要内容 /135
- 4.5.3 立面图的阅读与绘制/135

### 任务 4.6 剖面图 /138

- 4.6.1 形成、数量、剖切位置选择及用途 /138
- 4.6.2 剖面图的有关图例和规定/138
- 4.6.3 主要内容/139
- 4.6.4 剖面图的阅读与绘制/140

### 任务 4.7 建筑详图 /142

- 4.7.1 详图认知/142
- 4.7.2 外墙身详图的识读与绘制/142
- 4.7.3 楼梯详图的识读与绘制/144

### 任务 4.8 工业厂房 /149

- 4.8.1 厂房认知/149
- 4.8.2 单层工业厂房建筑施工图/150

#### ✦技能实训/155

## 项目 5 结构施工图的绘制与识读

#### 📖学习目标/156

#### 📖素质点拨/156

#### 📖项目流程图/156

### 任务 5.1 钢筋混凝土结构施工图的绘制与识读 /157

- 5.1.1 结构施工图制图标准基本规定及应用/157
- 5.1.2 结构施工图作用与内容/158
- 5.1.3 结构施工图常用符号/159
- 5.1.4 基础图/161
- 5.1.5 结构平面图/167

- 5.1.6 构件详图/171
- 5.1.7 钢筋混凝土施工图平面表示方法 /174

✱技能实训/182

项目 6 建筑设备施工图的绘制与识读

📖学习目标/183

📖素质点拨/183

📖项目流程图/183

任务 6.1 建筑设备施工图制图标准基本规定及应用 /184

任务 6.2 建筑给排水施工图 /186

- 6.2.1 建筑给排水施工图概述/186
- 6.2.2 建筑给排水施工图一般规定/187
- 6.2.3 给排水施工图图纸目录/202
- 6.2.4 主要设备材料表/202
- 6.2.5 设计说明/204
- 6.2.6 选用标准图集目录/209
- 6.2.7 图 例/209

任务 6.3 建筑给排水施工图的绘制与识读 /211

任务 6.4 建筑给排水系统图的绘制与识读 /213

任务 6.5 室内采暖施工图 /216

- 6.5.1 平面图/216
- 6.5.2 系统图/219
- 6.5.3 详 图/219
- 6.5.4 设计说明/220
- 6.5.5 主要设备材料表/220
- 6.5.6 室内供暖施工图的识读/220

任务 6.6 强电(主讲照明电) /220

- 6.6.1 建筑电气工程图识读的基本知识 /220
- 6.6.2 照明平面图的文字标注/223
- 6.6.3 电气照明图的识读/224

任务 6.7 弱电、防雷和接地 /236

- 6.7.1 弱电系统/236
- 6.7.2 安全用电与建筑防雷/236

✱技能实训/239

参考文献/240



资源索引

# 项目 1

## 国家制图标准基本规定及应用

### 【学习目标】

1. 能正确表述制图标准中有关图幅、图线、字体、比例等的相关要求。
2. 熟悉并遵守国家制图标准的基本规定。

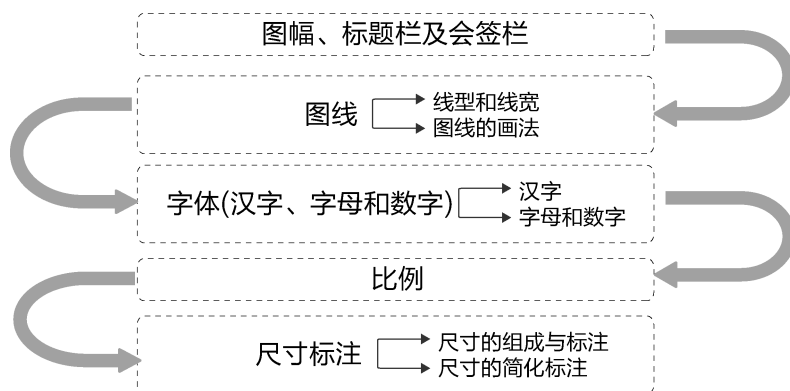


微课：国家制图标准  
基本规定及应用

### 【素质点拨】

图样是工程师的语言。

### 【项目流程图】



# 任务

## 1.1 图幅、标题栏及会签栏

图样是设计和制造产品的重要技术文件，是工程界表达和交流技术思想的共同语言。因此，图样的绘制必须遵守统一的规范，这个统一的规范就是技术制图和机械制图的中华人民共和国标准，简称国标，用 GB 或 GB/T(GB 为强制性国家标准，GB/T 为推荐性国家标准)表示，通常统称为制图标准。目前常用的制图标准有：《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)等，工程技术人员在绘制工程图样时必须严格遵守，认真贯彻国家标准。

### 1. 图纸幅面尺寸

图纸宽度与长度组成的图面称为图纸幅面。图纸的基本幅面有 5 种，分别用幅面代号 A0、A1、A2、A3、A4 表示，绘制技术图样时，应优先采用表 1.1 规定的基本幅面尺寸。图纸的短边尺寸不应加长，A0~A3 幅面长边尺寸可加长，但应符合表 1.2 规定。A1 是 A0 的一半(以长边对折裁开)，其余后一号是前一号幅面的一半，一张 A0 图纸可裁 2*n* 张 *n* 号图纸。绘图时图纸可以横放或竖放。图纸以短边作为垂直边应为横式，以短边作为水平边应为立式。A0~A3 图纸宜横式使用；必要时，也可立式使用。

表 1.1 幅面及图框尺寸 mm

| 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宽度，*a* 为图框线与装订线边间宽度，后同。

表 1.2 图纸长边加长尺寸 mm

| 幅面尺寸 | 长边尺寸  | 长边加长后的尺寸 |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A0   | 1 189 | 1 486    | 1 783 | 2 080 | 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 |
| A3   | 420   | 630      | 841   | 1 051 | 1 261 | 1 471 | 1 682 | 1 892 |       |

注：有特殊需要的图纸，可采用  $b\times l$  为 841 mm×891 mm 与 1 189 mm×1 261 mm 的幅面。

2. 图框格式尺寸

在图纸上必须用粗实线画出图框。图框有两种格式：不留装订边和留有装订边。同一产品中所有图样均应采用同一种格式。不留装订边的图纸，其图框格式如图 1.1 所示(图中  $b$  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宽度， $a$  为图框线与装订边间宽度，后同，A0~A1 幅面时  $c = 20\text{ mm}$ ，A2~A4 幅面时  $c = 10\text{ mm}$ )；留有装订边的图纸，其图框格式如图 1.2 所示。

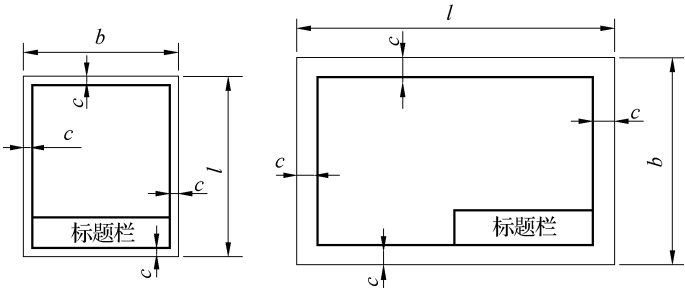


图 1.1 不留装订边的图框格式

需要微缩复制的图纸，其中一个边上应附有一段准确米制尺度，4 个边上均应附有对中标志(图 1.3)。米制尺度的总长应为 100 mm，分格应为 10 mm。对中标志应画在图纸内框各边长的中点处，线宽应为 0.35 mm，并应伸入内框边，在框外应为 5 mm。对中标志的线段，应于图框长边尺寸  $l_1$  和图框短边尺寸  $b_1$  范围取中。

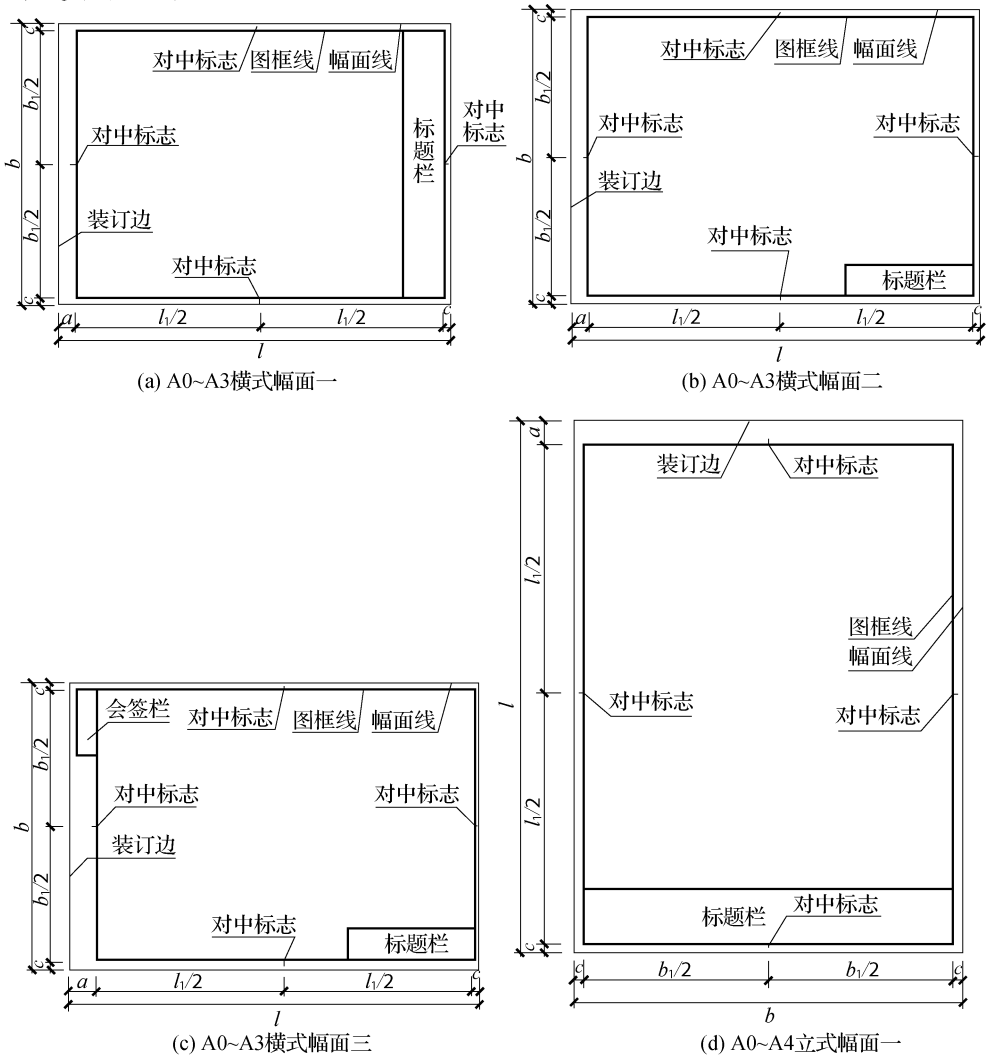
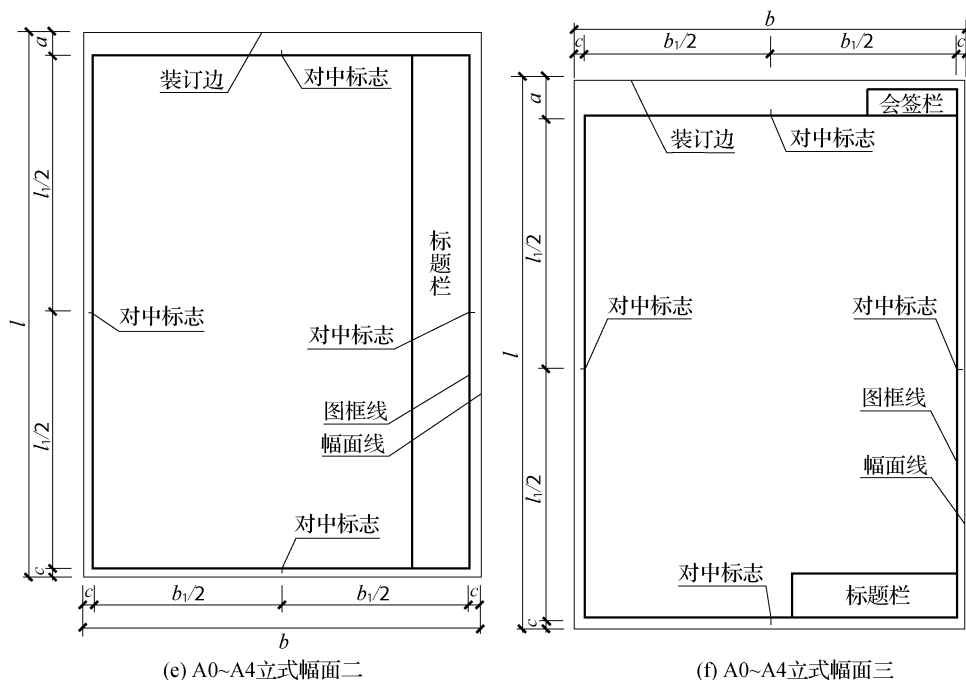


图 1.2 留有装订边的图框格式



续图 1.2

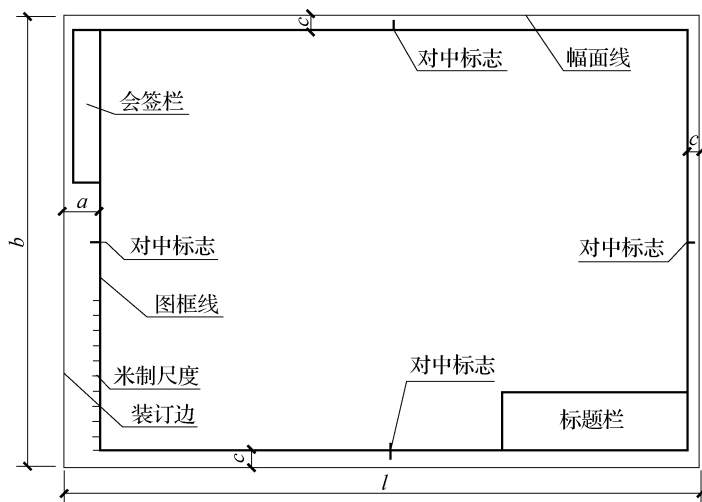


图 1.3 对中标志

### 3. 标题栏和会签栏

#### (1) 标题栏的画法。

每张技术图样中均应画出标题栏。标题栏一般应位于图纸的右下角，底边与下图框线重合，右边与右图框线重合，如图 1.1 和图 1.2 所示。当标题栏的长边置于水平方向并与图纸的长边平行时，则构成 X 型图纸。当标题栏的长边与图纸的长边垂直时，则构成 Y 型图纸。

注：在最新的国家标准中新增了一个投影符号，分别为第一视角和第三视角投影识别符号。



资料：技术制图 标题栏

《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2017)对标题栏的格式已做了统一规定，在生产设计中应遵守规定，如图 1.4 所示。为简便起见，学生制图作业建议采用图 1.5 所示的标题栏。图纸会签栏的尺寸、格式如图 1.6 所示。

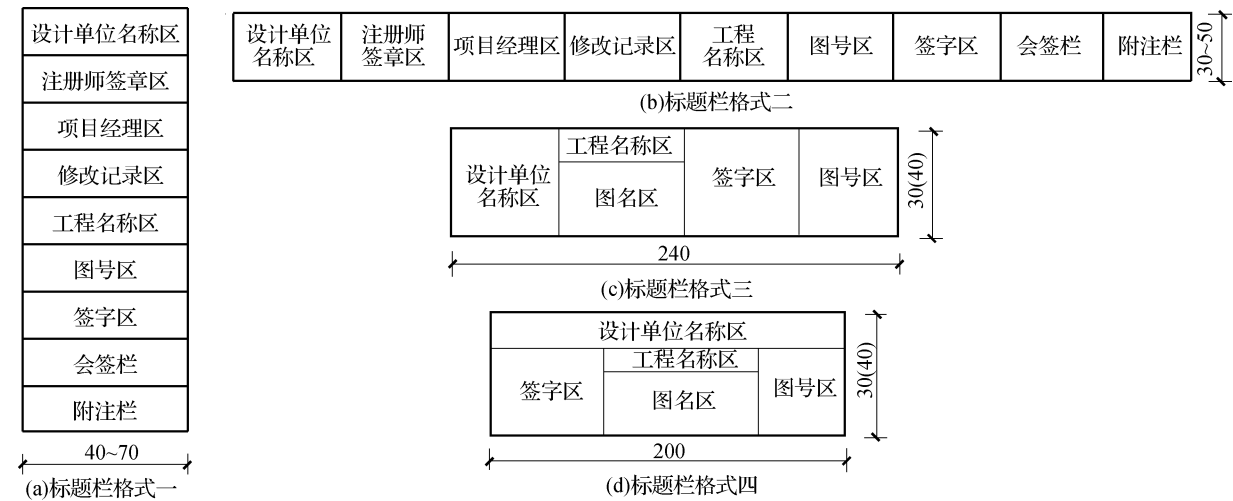


图 1.4 标题栏格式

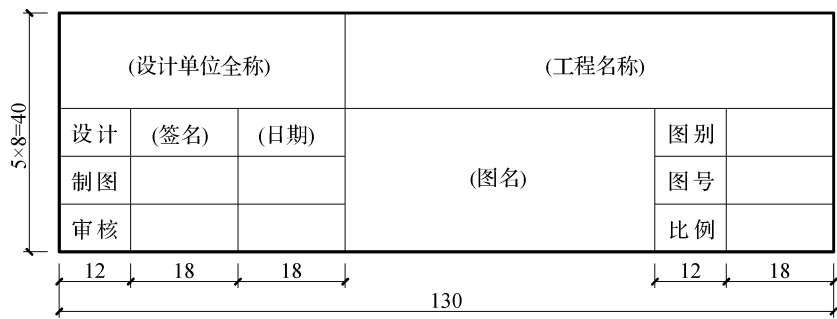


图 1.5 制图作业的标题栏格式

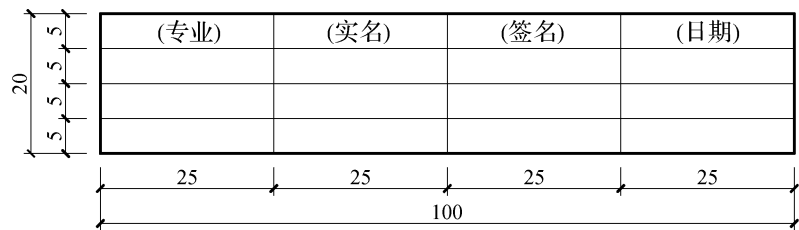


图 1.6 会签栏的尺寸、格式

(2)标题栏的方位和看图方向。

看图方向可分为两种情况：

①按标题栏的方向看图，即以标题栏中的文字方向为看图方向。

②按“方向符号”指示的方向看图，即令画在对中符号上的等边三角形(即方向符号)位于图纸下边看图。

一般情况下，看图的方向与看标题栏的方向一致，即标题栏中的文字方向为看图方向。

(3)会签栏和标题栏的相关规定。

会签栏应包括实名列和签名列，并应符合以下规定：

- ①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。
- ②在计算机辅助制图文件中使用电子签名与认证时，应符合《中华人民共和国电子签名法》的有关规定。
- ③当由两个以上的设计单位合作设计同一个工程时，设计单位名称区可依次列出设计单位名称。

岗位引导

师生共研：标准的作用是什么？我们在日常的工作和生活中，应该如何使用和尊重标准？

任务

1.2 图线

1.2.1 线型和线宽

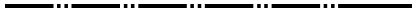
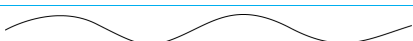
图线的基本宽度  $b$ ，宜按照图纸比例及图纸性质从 1.4 mm、1.0 mm、0.7 mm、0.5 mm 线宽系列中选取。每个图样，应根据复杂程度与比例大小，先选定基本线宽  $b$ ，再选用表 1.3 中相应的线宽组。

表 1.3 线宽组 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的细线。
- 同一张图纸内，相同比例的各图样应选用相同的线宽组。
- 各种图线的名称、线型、线宽及一般用途见表 1.4。

表 1.4 各种图线的名称、线型、线宽及一般用途

| 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、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      |
| 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 |
| 波浪线   | 细  |  | $0.25b$ | 断开界线           |
| 折断线   | 细  |  | $0.25b$ | 断开界线           |

几种常用图线的应用实例如图 1.7 所示。

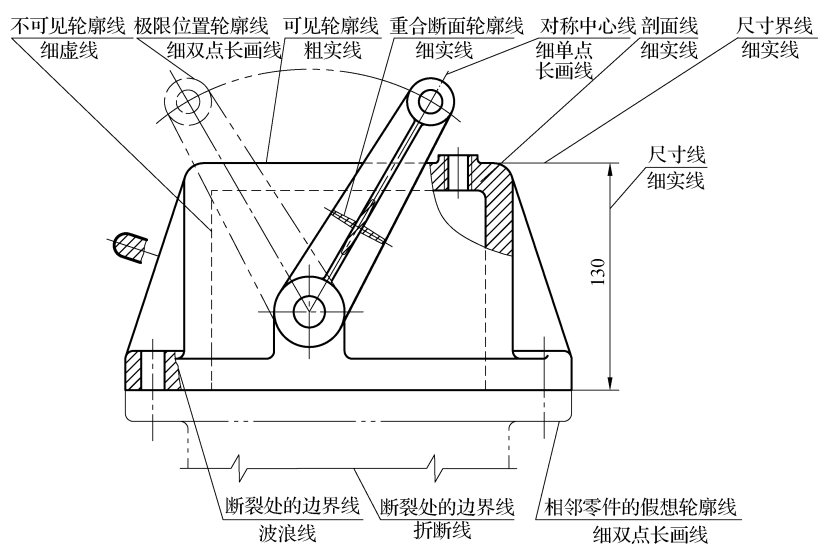


图 1.7 图线应用实例

### 1.2.2 图线的画法

- ①相互平行的图例线，其净间隙或线中间隙不宜小于 0.2 mm。
  - 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，应是线段，且应超出图形外 2~5 mm。单(双)点长画线与单(双)点长画线交接或单(双)点长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，应留有空隙。
  - 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。
- 图线画法举例如图 1.8 所示。

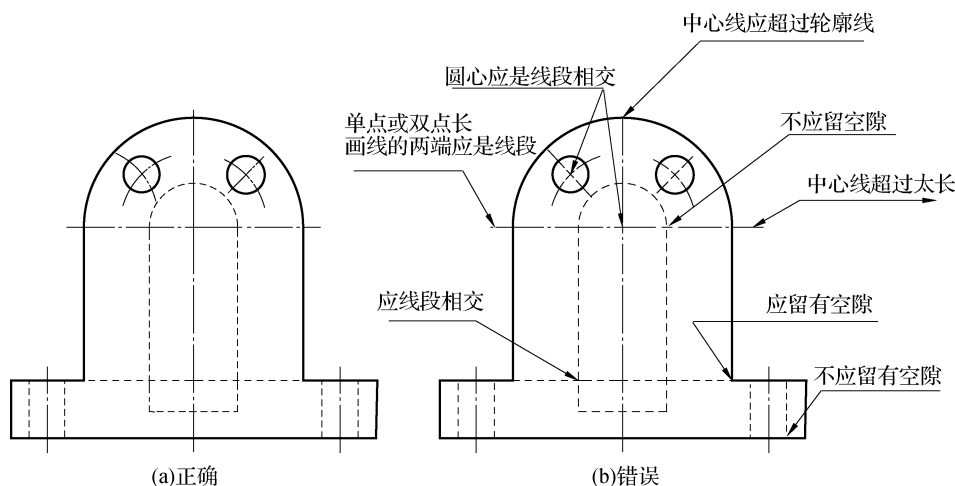


图 1.8 图线画法举例

## 任务

### 1.3 字体（汉字、字母和数字）

在图样中除了表达实物形状的图形外，还应有必要的汉字、字母和数字，以说明实物的大小、技术要求等。汉字文字的字高应从表 1.5 中选用：3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。如需书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

字高大于 10 mm 的文字宜采用 True type 字体。

表 1.5 文字的字高 mm

|      |                  |                      |
|------|------------------|----------------------|
| 字体种类 | 汉字矢量字体           | True type 字体及非汉字矢量字体 |
| 字高   | 3.5、5、7、10、14、20 | 3、4、6、8、10、14、20     |

1.3.1 汉字

图样上的汉字应采用长仿宋字，字号不能小于 3.5 mm。  
图纸上所需书写的文字、数字和符号等，均应笔画清晰、字体端正、排列整齐；标点符号应清楚正确。

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(图 1.9)。同一图纸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 1.6 的规定，打印线宽宜为 0.25~0.35 mm；True type 字体宽高比宜为 1。大标题、图册封面、地形图等的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认，其宽高比宜为 1。

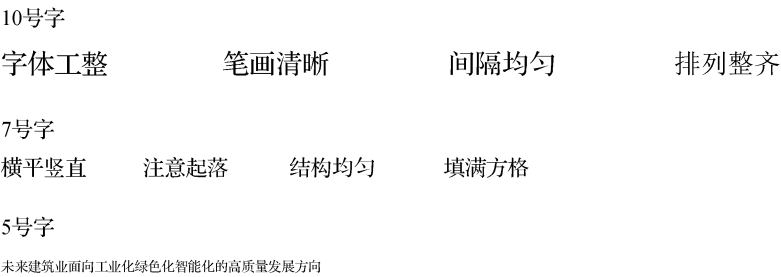


图 1.9 长仿宋字汉字示例

表 1.6 长仿宋字高宽关系 mm

|    |     |     |   |    |    |    |
|----|-----|-----|---|----|----|----|
| 字高 | 3.5 | 5   | 7 | 10 | 14 | 20 |
| 字宽 | 2.5 | 3.5 | 5 | 7  | 10 | 14 |

1.3.2 字母和数字

在图样中，字母和数字可写成斜体或正体，斜体的斜度应从字的底线逆时针向上倾斜 75°。在技术文件中字母和数字一般写成斜体。斜体字的高度和宽度应与相应的正体字相等。字母及数字的字高不应小于 2.5 mm。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，均应采用国家颁布的单位符号注写。单位符号应采用正体字母。分数、百分数和比例数的注写，应采用阿拉伯数字和数字符号。当注写的数字小于 1 时，应写出个位的“0”，小数点应采用原点，齐基准线书写。如图 1.10 所示为字母和数字书写示例。

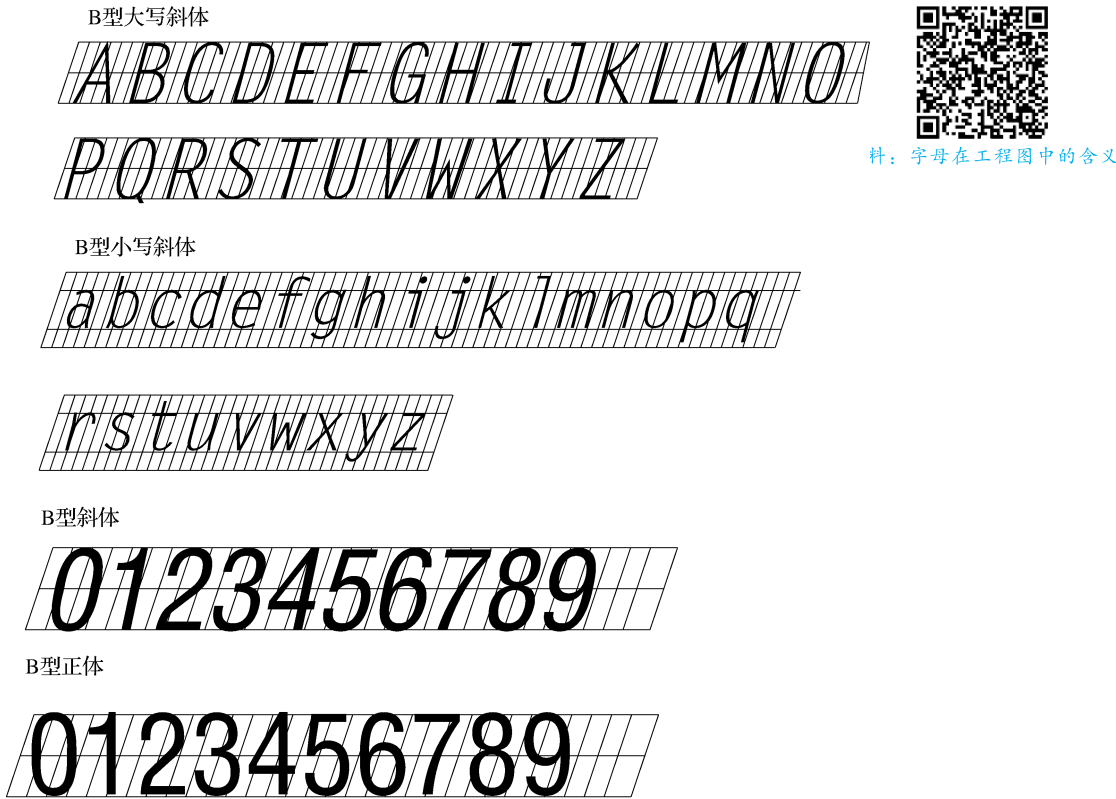


图 1.10 字母和数字书写示例

## 任务

### 1.4 比例

图样的比例应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例分为原值、缩小和放大 3 种。画图时，应尽量采用原值的比例画图，但所用比例应符合表 1.7 中规定的系列。

表 1.7 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 |

比例的大小，是指其比值的大小，如 1 : 50 大于 1 : 100。比例的符号为“：”，比例应以阿拉伯数字表示，如 1 : 1、1 : 2、1 : 100 等。

不论采用缩小还是放大比例绘图，在图样上标注的尺寸均为实物设计要求的尺寸，而与比例无关，如图 1.11 所示。

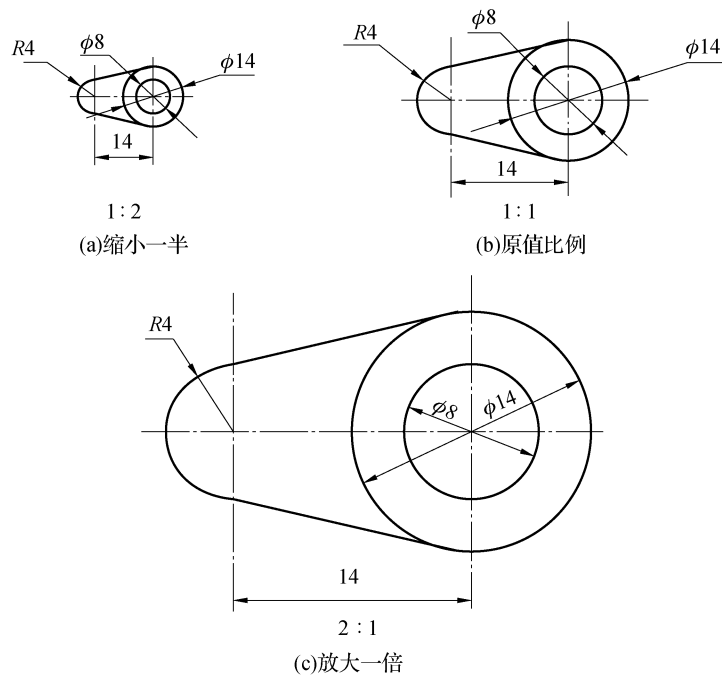


图 1.11 用不同比例画出的图形

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。

岗位引导

师生共研：比例虽然有大小，实物大小却一致。我们在工作和生活中，如何利用比例原理，理解我们所看、所听之事？

任务  
1.5 尺寸标注

1.5.1 尺寸的组成与标注

1. 尺寸的组成

图样上的尺寸，包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号和尺寸数字(图 1.12)。

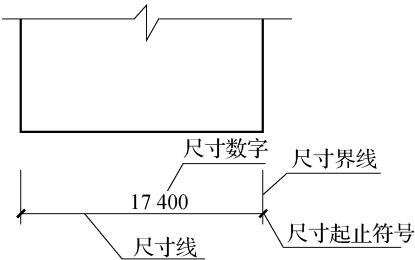


图 1.12 尺寸的组成

## 2. 基本规定

① 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 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，如图 1.13 所示。

② 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 2~3 mm。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号，宜用箭头表示(图 1.14)。

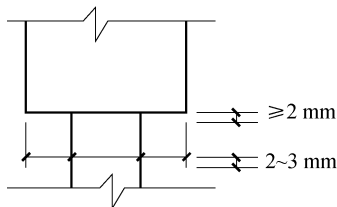


图 1.13 尺寸界线

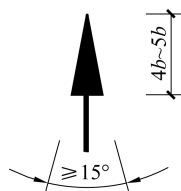


图 1.14 箭头尺寸起止符号

③ 尺寸数字的方向和尺寸数字在 30°斜线区内，宜按图 1.15 的形式注写。当尺寸线为竖直时，尺寸数字注写在尺寸线的左侧，字头朝左；其他任何方向，尺寸数字也应保持向上，且注写在尺寸线的上方。

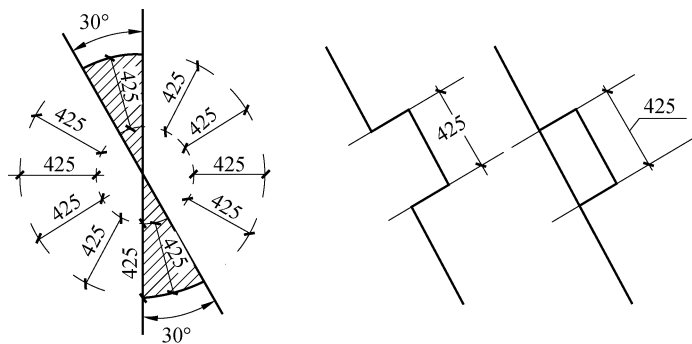


图 1.15 尺寸数字的注写方向

④ 图样上的尺寸，应以尺寸数字为准，不得从图上直接量取。

图样上的尺寸单位，除标高及总平面图以米为单位外，其他必须以毫米为单位。

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限的外侧，中间相邻的尺寸数字可错开注写(图 1.16)。

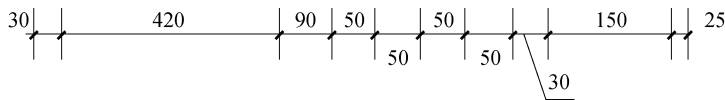


图 1.16 尺寸数字的注写位置

## 3. 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。图样轮廓线以外的尺寸界线，距图样最外轮廓之间的距离，不宜小于 10 mm。平行排列的尺寸线的间距，宜为 7~10 mm，并应保持一致。

#### 4. 半径、直径、球的尺寸标注

①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”(图 1.17)。

②较小圆弧的半径，可按图 1.18 所示形式标注。

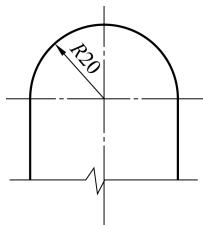


图 1.17 半径标注方法

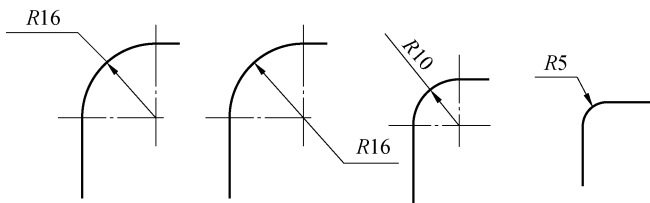


图 1.18 小圆弧半径的标注方法

③较大圆弧的半径，可按图 1.19 形式标注。



图 1.19 大圆弧半径的标注方法

④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(图 1.20)。

⑤较小圆的直径尺寸，可标注在圆外(图 1.21)。

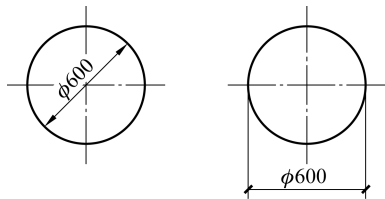


图 1.20 圆直径的标注方法

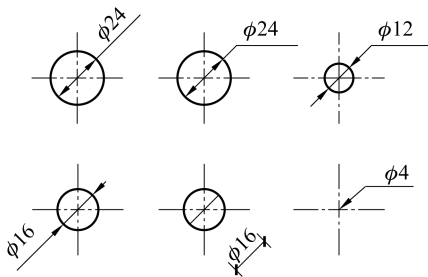


图 1.21 小圆直径的标注方法

⑥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弧直径的尺寸标注方法相同。

#### 5. 角度、弧度、弧长的尺寸标注

①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，角度数字应按水平方向注写(图 1.22)。

②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，尺寸界线应垂直于该圆弧的弦，起止符号用箭头表示，弧长数字上方应加注圆弧符号“ $\frown$ ”(图 1.23)。

③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(图 1.24)。

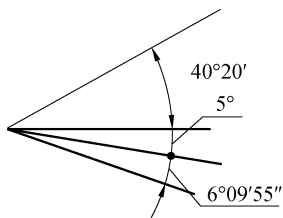


图 1.22 角度标注方法

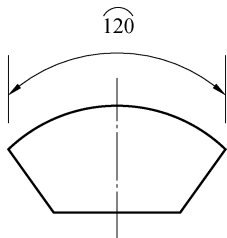


图 1.23 弧长标注方法

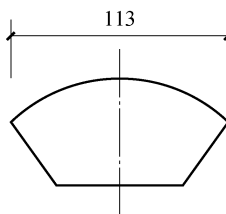


图 1.24 弦长标注方法

## 6. 其他的尺寸标注

①在薄板板面标注板厚尺寸时, 应在厚度数字前加厚度符号“ $t$ ”(图 1.25)。

②标注正方形的尺寸, 可用“边长 $\times$ 边长”的形式, 也可在边长数字前加正方形符号“ $\square$ ”(图 1.26)。

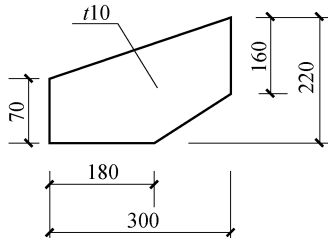


图 1.25 薄板厚度标注方法

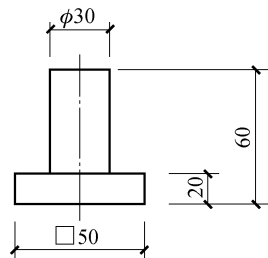


图 1.26 标注正方形尺寸

③标注坡度时, 应加注坡度符号“ $\leftarrow$ ”或“ $\rightarrow$ ”, 箭头应指向下坡方向(图 1.27)。坡度也可用直角三角形的形式标注。

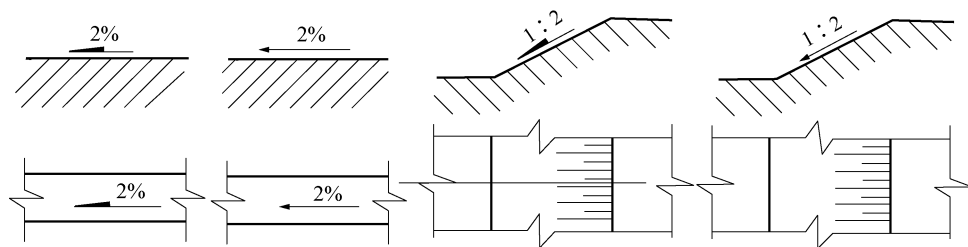


图 1.27 坡度标注方法

### 1.5.2 尺寸的简化标注

①标杆或管线的长度, 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(图 1.28)。

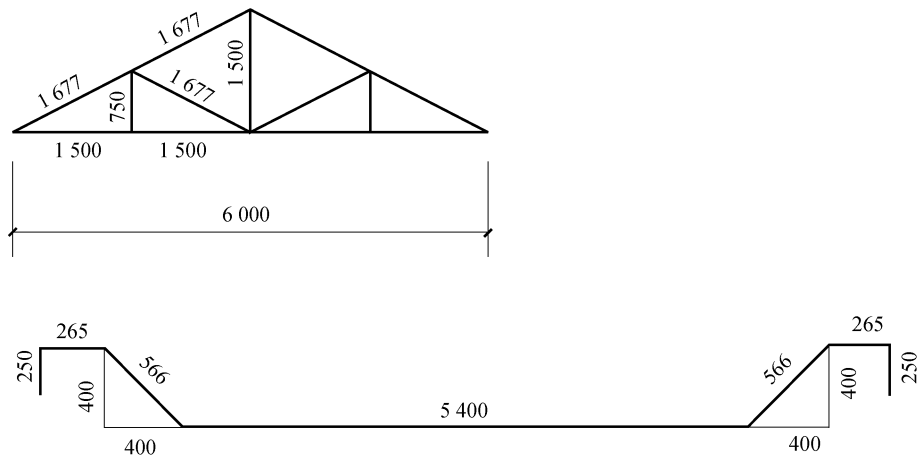


图 1.28 单线图尺寸标注方法

②连续排列的等长尺寸，可用“等长尺寸×个数=总长”或“总长(等分个数)”(图 1.29)的形式标注。

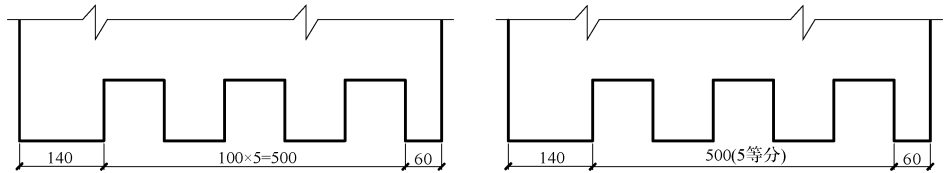


图 1.29 等长尺寸简化标注方法

③构配件内的构造要素(如孔、槽等)如相同，可仅标注其中一个要素的尺寸(图 1.30)。

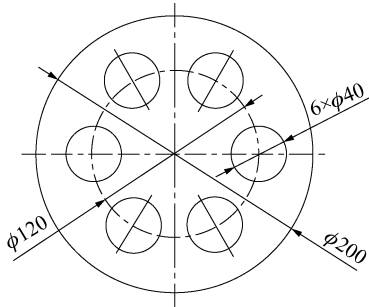


图 1.30 相同要素尺寸标注方法

④对称构配件采用对称省略画法时，该对称构配件的尺寸线应略超过对称符号，仅在尺寸线的一端画尺寸起止符号，尺寸数字应按整体全尺寸注写，其注写位置宜与对称符号对齐(图 1.31)。

⑤两个构配件如个别尺寸数字不同，可在同一图样中将其中一个构配件的不同尺寸数字注写在括号内，该构配件的名称也应注写在相应的括号内(图 1.32)。

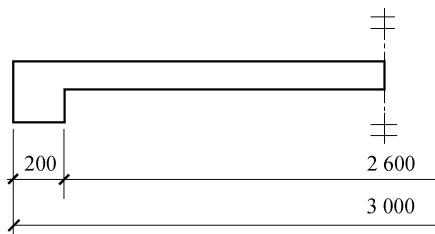


图 1.31 对称构配件尺寸标注方法



图 1.32 相似构配件尺寸标注方法

⑥数个构配件如仅某些尺寸不同，这些有变化的尺寸数字，可用拉丁字母注写在同一图样中，另列表格写明其具体尺寸(图 1.33)。

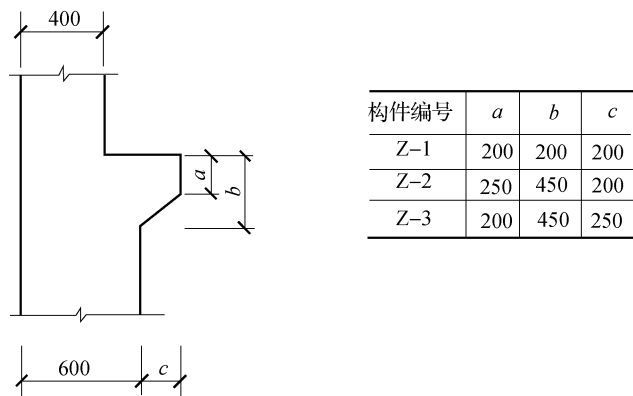


图 1.33 相似构配件尺寸表格式标注方法

课堂  
园地

图样是工程师的语言。而制图是有规则、有标准的；为人处世同样有规则、有标准可循。  
师生共议：规矩意识、标准意识和法治意识。