

识图新手快速入门系列

SHITU XINSHOU
KUAISU RUMEN XILIE

建筑工程

识图新手快速入门

孙靖立 编著

JIANZHU GONGCHENG
SHITU XINSHOU
KUISU RUMEN



化学工业出版社

识图新手快速入门系列

建筑工程识图新手快速入门

孙靖立 编著



吉世英, 孙靖立文
荆远松, 荆远松

责任编辑: 荆远松
封面设计: 荆远松

010001 /

出版发行: 化学工业出版社, 北京

孙靖立

787mm×1085mm 1/16

编辑: 荆远松

印: 787mm×1085mm 1/16



化学工业出版社

北京

本书详细介绍了建筑工程图的基本知识,识图的思路、方法和技巧,以实用为主。是快速学习建筑工程专业制图的好帮手。主要内容包括:制图的基本知识;投影的基本知识;点、直线、平面的投影;立体的投影;轴测投影;形体的表达方法;房屋建筑施工图等。

本书可作为从事建筑施工的技术人员、管理人员、工人的培训或自学教材,也适合大专院校相关专业学科师生参考使用。

识图入门系列

建筑工程识图新手快速入门

孙靖立 编著

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程识图新手快速入门/孙靖立编著. —北京:
化学工业出版社, 2014. 6
(识图新手快速入门系列)
ISBN 978-7-122-20303-8

I. ①建… II. ①孙… III. ①建筑制图-识别
IV. ①TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 069078 号

责任编辑: 满悦芝
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 荣世芳
装帧设计: 孙远博

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张6¼ 字数146千字 2014年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

结合国民经济和建筑领域的快速发展,为了更好地达到建筑工程建设与施工对人才在知识结构和综合能力方面的要求,认识和了解建筑工程制图的一些主要内容已经成为现代建筑工程技术和施工人员的基础和关键。

书籍是学习的主要工具之一。本书在编写过程中注重内容新颖,语言简练,通俗易懂;并在结合实际形体和建筑工程案例论述投影理论的同时详细释义国家标准的相关规定。本书着重突出以下几点:

① 在各章的文字叙述中突出强调了必须掌握的知识点,主次分明,从易到难。

② 为了帮助读者快速学习,直接理解,降低了投影部分的难度,加大了空间思维分析能力的培养,通读本书,并结合绘图、读图的训练就可以在较短时间内了解并掌握建筑工程制图的基本要求。

③ 图样力求简明扼要,清晰易读,以能够“快速识读”为目的,以易于“熟练掌握技能”为宗旨,将投影理论与工程制图相融合,为相关专业工程技术和施工人员的学习奠定良好的基础。

④ 为掌握和巩固对各种表达方法的理解与应用方法,结合各图样的详细叙述,使读者熟练掌握作图原理和基本步骤。

⑤ 计算机绘图的普及取代了原有的手绘作图,这是科学技术发展推动的,是图学改革的趋势。熟练掌握计算机绘图的基础离不开手绘作图,这就是本学科的精髓和训练目的。

本书是根据新修订的国家标准《房屋建筑图统一标准》(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)等编写的。本书将重点放在读、绘图能力的培养,注重理论联系实际,使学习者通过学习具备空间分析问题和解决问题能力,进一步熟悉和掌握建筑工程专业相关的工程图样,并逐步提高和强化依据图样来提高指导施工的能力。

本书内容丰富、体系合理,便于学习,易于掌握,且实践性强。

由于编著者水平和时间有限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

2014年6月

| | |
|----------------------------|----|
| 第 1 章 制图的基本知识 | 1 |
| 1.1 基本规定 | 1 |
| 1.1.1 图纸幅面和标题栏 | 1 |
| 1.1.2 图线 | 2 |
| 1.1.3 比例 | 4 |
| 1.1.4 字体 | 4 |
| 1.1.5 建筑材料图例 | 5 |
| 1.1.6 尺寸标注 | 6 |
| 1.2 制图工具 | 9 |
| 1.2.1 图板 | 9 |
| 1.2.2 丁字尺 | 9 |
| 1.2.3 三角板、圆规、分规和铅笔 | 9 |
| 1.3 绘图的一般方法和步骤 | 10 |
| 1.3.1 绘图前的准备工作 | 10 |
| 1.3.2 绘制底稿线 | 11 |
| 1.3.3 标注尺寸 | 11 |
| 1.3.4 加深图线 | 11 |
| 第 2 章 投影的基本知识 | 12 |
| 2.1 投影的概念 | 12 |
| 2.1.1 投影的形成 | 12 |
| 2.1.2 投影的基本要素 | 12 |
| 2.2 投影的分类 | 12 |
| 2.2.1 中心投影法 | 12 |
| 2.2.2 平行投影法 | 13 |
| 2.2.3 标高投影 | 13 |
| 2.3 平行投影的基本性质 | 13 |
| 2.3.1 真实性 | 13 |
| 2.3.2 类似性 | 13 |
| 2.3.3 积聚性 | 14 |
| 2.3.4 平行性 | 14 |
| 2.3.5 定比性 | 14 |
| 2.4 投影的应用 | 14 |
| 2.4.1 中心投影的应用 | 14 |
| 2.4.2 平行投影的应用 | 15 |
| 2.4.3 标高投影的应用 | 16 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 第3章 点、直线、平面的投影 | 17 |
| 3.1 点的投影 | 17 |
| 3.1.1 点的投影及规律 | 17 |
| 3.1.2 点的投影与坐标的关系 | 19 |
| 3.1.3 两点的相对位置 | 19 |
| 3.2 直线的投影 | 20 |
| 3.2.1 一般位置直线 | 21 |
| 3.2.2 投影面垂直线 | 21 |
| 3.2.3 投影面平行线 | 22 |
| 3.3 平面的投影 | 23 |
| 3.3.1 平面的表示法 | 23 |
| 3.3.2 一般位置平面 | 24 |
| 3.3.3 投影面平行面 | 24 |
| 3.3.4 投影面垂直面 | 25 |
| 第4章 立体的投影 | 28 |
| 4.1 立体的正投影图 | 28 |
| 4.1.1 立体的三面投影 | 28 |
| 4.1.2 形体三面投影的展开及规律 | 28 |
| 4.2 平面立体的投影 | 30 |
| 4.2.1 棱柱 | 30 |
| 4.2.2 棱锥 | 31 |
| 4.3 曲面立体 | 32 |
| 4.3.1 圆柱 | 32 |
| 4.3.2 圆锥 | 33 |
| 4.3.3 圆球 | 33 |
| 4.3.4 圆环 | 34 |
| 4.4 组合体视图及尺寸标注 | 36 |
| 4.4.1 基本视图和辅助视图 | 36 |
| 4.4.2 辅助视图 | 37 |
| 4.4.3 组合体视图的绘制方法 | 39 |
| 4.4.4 组合体的尺寸标注 | 40 |
| 4.4.5 阅读组合体视图举例 | 43 |
| 第5章 轴测投影 | 44 |
| 5.1 轴测投影的基本知识 | 44 |
| 5.1.1 轴测投影的基本作用 | 44 |
| 5.1.2 轴测投影的概念 | 44 |
| 5.1.3 轴间角和轴向变形系数 | 45 |
| 5.1.4 轴测投影的特性 | 45 |
| 5.2 正轴测投影 | 45 |

| | | |
|--------------------|---------------------|----|
| 5.2.1 | 正轴测投影的轴间角和轴向变形系数 | 46 |
| 5.2.2 | 正等测图的绘制方法 | 46 |
| 5.3 | 圆的正等测轴测投影 | 48 |
| 5.3.1 | 平行于坐标面的圆的正等测图 | 48 |
| 5.3.2 | 圆柱组合体的正等测图 | 49 |
| 5.4 | 斜轴测投影 | 49 |
| 5.4.1 | 正面斜二轴测投影的轴间角和轴向变形系数 | 50 |
| 5.4.2 | 斜二测图的绘制方法 | 50 |
| 5.4.3 | 圆及圆柱的斜二测图的画法 | 51 |
| 5.4.4 | 斜等测轴测图的画法 | 52 |
| 第6章 形体的表达方法 | | 54 |
| 6.1 | 剖面图 | 54 |
| 6.1.1 | 基本概念 | 54 |
| 6.1.2 | 剖面图的标注 | 54 |
| 6.1.3 | 绘制剖面图的相关规定 | 54 |
| 6.1.4 | 剖面图的分类 | 55 |
| 6.2 | 断面图 | 59 |
| 6.2.1 | 基本概念 | 59 |
| 6.2.2 | 断面图的标注 | 60 |
| 6.2.3 | 断面图的分类 | 60 |
| 6.2.4 | 断面图与剖面图的区别 | 62 |
| 6.3 | 国家标准规定的其他表达方法 | 64 |
| 6.3.1 | 对称形体 | 64 |
| 6.3.2 | 相同要素的画法 | 64 |
| 6.3.3 | 折断画法 | 64 |
| 6.3.4 | 形体局部不同省略画法 | 64 |
| 第7章 建筑施工图 | | 65 |
| 7.1 | 概述 | 65 |
| 7.1.1 | 房屋的组成及其作用 | 65 |
| 7.1.2 | 房屋建筑图的功能 | 66 |
| 7.1.3 | 房屋建筑图的构成及分类 | 66 |
| 7.2 | 建筑总平面图 | 68 |
| 7.2.1 | 图示方法及作用 | 68 |
| 7.2.2 | 图示内容的有关规定 | 68 |
| 7.2.3 | 阅读总平面图 | 71 |
| 7.3 | 建筑平面图 | 71 |
| 7.3.1 | 建筑平面图图示方法及作用 | 71 |
| 7.3.2 | 建筑平面图图示内容的有关规定 | 72 |
| 7.3.3 | 阅读平面图 | 75 |

| | | |
|-------|---------------|----|
| 7.4 | 建筑立面图 | 76 |
| 7.4.1 | 图示方法及作用 | 76 |
| 7.4.2 | 图示内容的有关规定 | 77 |
| 7.4.3 | 阅读立面图 | 78 |
| 7.5 | 建筑剖面图 | 79 |
| 7.5.1 | 图示方法及作用 | 79 |
| 7.5.2 | 图示内容的有关规定 | 79 |
| 7.5.3 | 阅读建筑剖面图 | 80 |
| 7.6 | 建筑详图 | 81 |
| 7.6.1 | 概述 | 81 |
| 7.6.2 | 外墙剖面详图 | 82 |
| 7.6.3 | 楼梯详图 | 82 |
| 7.6.4 | 门、窗详图 | 85 |
| 7.6.5 | 其他详图 | 87 |
| 7.7 | 建筑施工图的绘制步骤及方法 | 88 |
| 7.7.1 | 建筑施工图的绘制步骤 | 88 |
| 7.7.2 | 常用绘图方法 | 89 |
| 7.7.3 | 建筑施工图绘制 | 89 |

| | | | |
|---------|------------|-----------|----|
| 4.1 | 绪论 | 1.1.1 | 1 |
| 4.2 | 建筑制图的基本知识 | 1.1.2 | 2 |
| 4.2.1 | 图线 | 1.1.2.1 | 2 |
| 4.2.2 | 比例 | 1.1.2.2 | 3 |
| 4.3 | 视图 | 1.1.3 | 4 |
| 4.3.1 | 正视图 | 1.1.3.1 | 4 |
| 4.3.2 | 侧视图 | 1.1.3.2 | 5 |
| 4.3.3 | 俯视图 | 1.1.3.3 | 6 |
| 4.3.4 | 仰视图 | 1.1.3.4 | 7 |
| 4.4 | 组合体视图及尺寸标注 | 1.1.4 | 8 |
| 4.4.1 | 基本视图和投影规律 | 1.1.4.1 | 8 |
| 4.4.2 | 视图投影 | 1.1.4.2 | 9 |
| 4.4.3 | 组合体视图的绘制方法 | 1.1.4.3 | 10 |
| 4.4.4 | 组合体的尺寸标注 | 1.1.4.4 | 11 |
| 4.4.5 | 阅读组合体视图的步骤 | 1.1.4.5 | 12 |
| 4.5 | 轴测投影 | 1.1.5 | 13 |
| 4.5.1 | 轴测投影的基本知识 | 1.1.5.1 | 13 |
| 4.5.1.1 | 轴测投影的基本作用 | 1.1.5.1.1 | 14 |
| 4.5.1.2 | 轴测投影的概念 | 1.1.5.1.2 | 14 |
| 4.5.1.3 | 轴测轴和轴间角 | 1.1.5.1.3 | 15 |
| 4.5.1.4 | 轴测投影的作图 | 1.1.5.1.4 | 16 |
| 4.5.2 | 正轴测投影 | 1.1.5.2 | 17 |

称、图名、图号、比例、设计单位名称、设计者、设计日期、审核者等内容，具体格式及款项国标没有条文规定。

图标的外框线用粗实线绘制，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。

涉外工程应附加相关的译文，审计单位的名称前应加“中华人民共和国”字样。

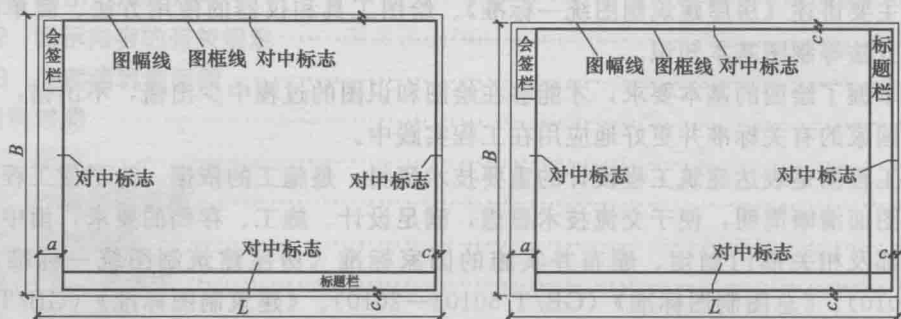


图 1-1 图纸横式幅面

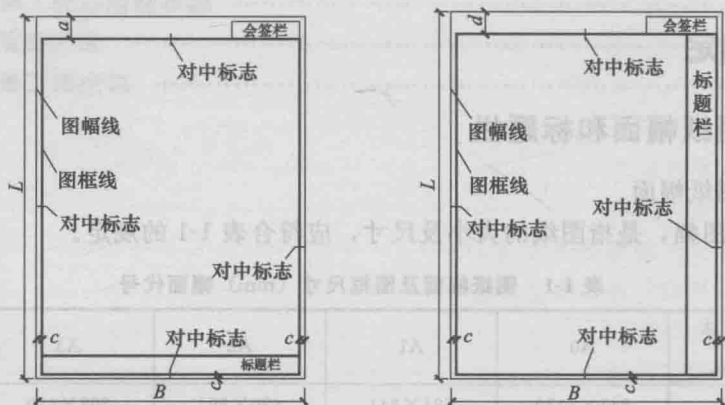


图 1-2 图纸立式幅面

1.1.1.3 会签栏

会签栏一般设置在图框线的外部，主要内容可根据图样具体内容及设计单位的要求而定。

1.1.2 图线

在工程制图中，采用不同线型和不同线宽（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，见表 1-2，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和线宽是否正确。

每幅图样应根据形体的具体情况确定基本线宽 b ，国标规定： $b = 0.18 \sim 2.0\text{mm}$ ，建议常用的 b 值为 $1.0 \sim 1.2\text{mm}$ 。 b 值确定之后，每一组粗、中、细线的宽度称为线宽组，见表 1-3。

表 1-2 图线的类型及用途

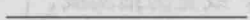
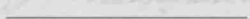


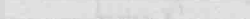
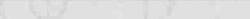
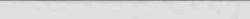
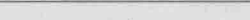

| 图线名称 | 线型 | 线宽 | 一般用途 |
|--------|---|---------|-----------------------|
| 粗实线 |  | b | 主要可见的轮廓线 |
| 中实线 |  | $0.5b$ | 可见的轮廓线, 尺寸起止符号 |
| 细实线 |  | $0.25b$ | 可见的轮廓线, 图例线、尺寸线, 尺寸界线 |
| 粗虚线 |  | b | 不可见的轮廓线 |
| 中虚线 |  | $0.5b$ | 不可见的轮廓线 |
| 细虚线 |  | $0.25b$ | 不可见的轮廓线, 图例线 |
| 细单点长画线 |  | $0.25b$ | 中心线, 对称线 |
| 折断线 |  | $0.25b$ | 断开界线 |
| 波浪线 |  | $0.25b$ | 断开界线 |

表 1-3 线宽组

| 图线名称 | 线宽/mm | | | | |
|------|-------|-----|------|-----|------|
| | 粗实线 | 2.0 | 1.2 | 1.0 | 0.8 |
| 中实线 | 1.0 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.3 |
| 细实线 | 0.5 | 0.3 | 0.25 | 0.2 | 0.18 |

各种图线的应用如图 1-3 所示。

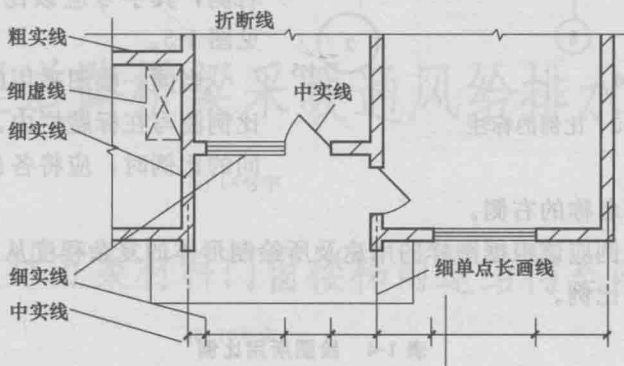


图 1-3 图线的应用

绘制图线的注意事项 (图 1-4) 如下。

- ① 在同一张图幅中, 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 $4\sim 6\text{mm}$, 间距为 1mm 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 ($1\sim 2\text{mm}$) 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 $15\sim 25\text{mm}$, 短画和间距均为 1mm 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 $\leq 20\text{mm}$ 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 $5\sim$

7mm, 且伸出端应为长画。

④ 折断线应通过被折断的全部并超出轮廓线 5~7mm, 折断线直线间的符号 3~5mm, 转折线段长约为 3mm。波浪线应徒手一次绘制而成, 线宽为细实线。

以上注意事项应引起重视, 其重要程度直接关系到绘图质量。

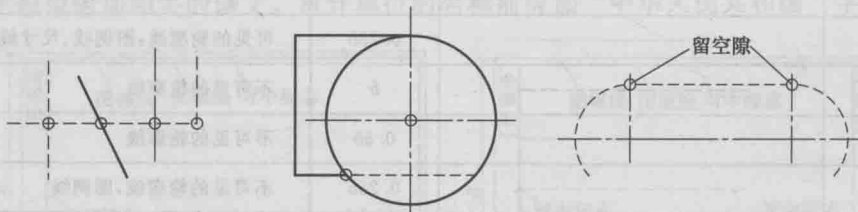


图 1-4 绘制图线注意事项

1.1.3 比例

图样中图形与实物相对应的线性之比称为比例, 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 $1:50 < 1:20$ 。

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

图样中的比例应该注写在图样名称的右侧, 其字号应该比图名的字号小一号, 见图 1-5。

当同一幅图采用的比例一致时, 可将比例注写在标题栏内。当同一幅图采用不同的比例时, 应将各自的绘图比例注写在

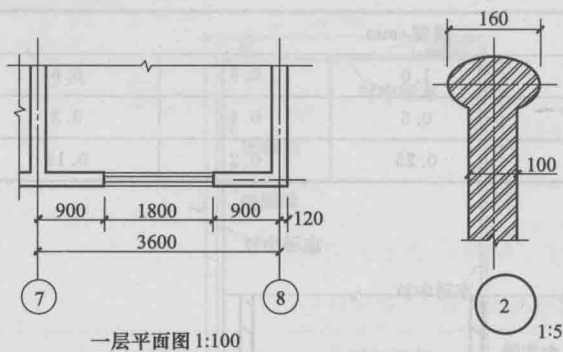


图 1-5 比例的标注

各图样的正下方图样名称的右侧。

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

应该强掉的是: 绘图时无论选用放大比例、原值比例或缩小比例, 标注尺寸时必须标注形体的真实大小, 见图 1-6。

1.1.4 字体

在图样中除了表达形体的图线外还需要书写汉字、字母、数字及符号等, 书写时必须做到字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀, 这是绘图内容的基本要求, 也是书写的基本要领。

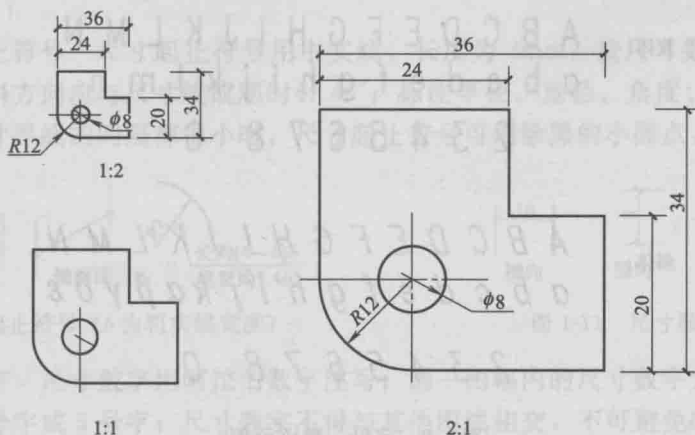


图 1-6 选用不同比例绘图的尺寸标注

(1) 字高 字体的高度用字号来表示, 字号分为 2.5、3.5、5、7、10、14、20。字体的宽度为字体高度的 $2/3$ 。

(2) 汉字 汉字应采用长仿宋体字, 字高不应小于 3.5。字的笔画不可太粗, 一般应为字高的 $1/10$ 。长仿宋体字为宋体和楷体两种风格之间的字体, 除了字体的高/宽为 $3/2$ 及字体修长之外, 其字体特征结构与宋体完全相同, 但笔画却具有楷体字的特点。长仿宋体字横竖笔画的粗细基本一致, 其横笔画可以按一般书写习惯略有左低右高的倾斜。长仿宋体字的独特风格要求在书写时应做到: 结构均匀严谨、字型端正俊秀、不花, 刚劲有力。图 1-7 为汉字示例。

土木工程道路桥梁采暖通风给排水管理

(a) 14号字

建筑形体设计方案材料门窗楼梯雨蓬结构室内艺术表现

(b) 10号字

图 1-7 汉字示例

(3) 字母、数字及符号 字母、数字及符号可书写为直体和斜体。按书写习惯多采用斜体, 斜体字头向右倾斜, 与水平线约 75° 。

在图样中应用最多的是数字, 用以尺寸标注, 一般宜选用 3.5 号或 5 号字。若需要标注其他字母及符号时, 也应选用相同的字号。当需要采用注脚标注时, 其注脚字号应比主体字号小一号。图 1-8 为字母、数字及符号示例。

1.1.5 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。



图 1-8 字母、数字示例

表 1-5 常用的建筑材料图例

| 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 | |

1.1.6 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。标注尺寸时，要求正确、完整、清晰、合理。

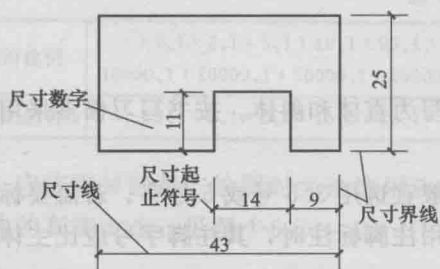


图 1-9 尺寸的组成

1.1.6.1 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，见图 1-9。

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

(2) 尺寸界线 尺寸界线应与所标注的线段（或尺寸线）垂直；尺寸界线用细实线绘制；尺寸界线可以用轮廓线代替；尺寸界线与所标注的线段的间距大约 2mm；尺寸界线超出尺寸线 2~3mm。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 3mm，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，见图 1-10。

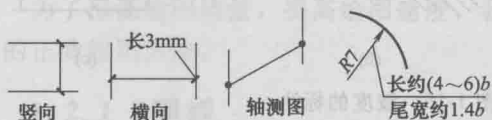


图 1-10 尺寸起止符号 (b 为粗实线宽度)

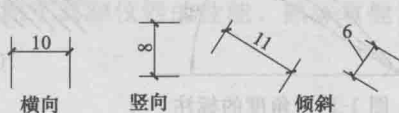


图 1-11 尺寸数字的注写位置

(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 $0.5 \sim 1\text{mm}$ ；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，见图 1-11。

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，字头向上；竖直数字，字头向左；倾斜的数字，字头应有向上的趋势，如图 1-11 所示。若 30° 斜线范围需标注尺寸，则按国家标准规定标注。

1.1.6.2 半径、直径的标注

(1) 半径尺寸的标注 尺寸线从圆心注起，箭头指至圆弧。 R 表示半径，加注在数字前，如图 1-12 所示。

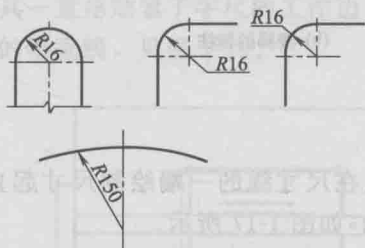


图 1-12 半径尺寸的标注

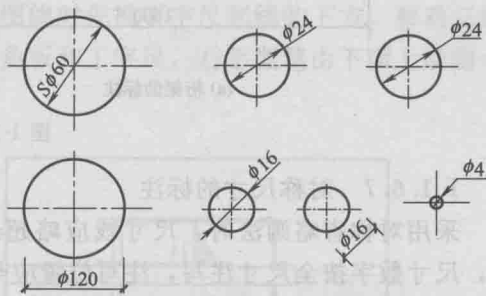


图 1-13 直径尺寸的标注

(2) 直径尺寸的标注 尺寸线通过圆心，两端箭头指至圆弧。直径数字前加注“ ϕ ”。较小圆的直径尺寸可注在圆外，见图 1-13。在半径或直径的尺寸标注符号前再加注“ S ”时，如“ SR ”或“ $S\phi$ ”，则表示球的半径或直径。

1.1.6.3 角度的标注

角度的尺寸线以圆弧绘制，其圆心是该角度的顶点，角度的两边作为尺寸界线，任何方位的角度，其数字必须水平方向正常书写，如图 1-14 所示。

1.1.6.4 坡度的标注

平面的倾斜度称为坡度，有以下三种注法。

① 用百分数表示： 2% 表示在每 100 个单位长的位置沿某一垂直方向升高 2 个单位，箭头表示下坡方向，如图 1-15 (a)。

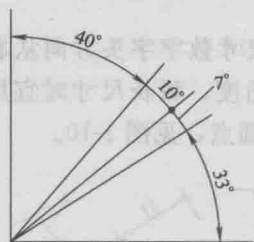
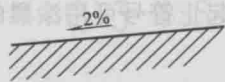


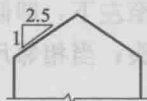
图 1-14 角度的标注



(a)



(b)



(c)

图 1-15 坡度的标注

② 用比数表示：1:3 表示每升高 1 个单位，水平距离为 3 个单位，如图 1-15 (b)。

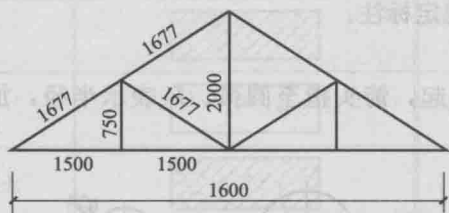
③ 用直角三角形表示，用高度 1 个单位和水平距离 2.5 个单位为两直角边的斜边表示平面的坡度，如图 1-15 (c)。

1.1.6.5 简化标注

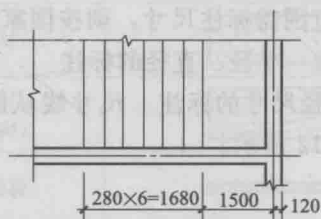
对于单线条的图（一般为长杆件图，如桁架或管道线路图），把长度尺寸数字沿着相应杆件或管线的一侧标注，数字方向遵守读数方向规定，而不需绘制尺寸标注的其他要素，如图 1-16 (a)。

1.1.6.6 等长尺寸的标注

连续排列的等长尺寸，可用“等长尺寸×个数=总长”的形式标注，如图 1-16 (b)。



(a) 桁架的标注



(b) 楼梯的标注

图 1-16 简化标注

1.1.6.7 对称尺寸的标注

采用对称省略画法时，尺寸线应略超过对称符号，只在尺寸线的一端绘制尺寸起止符号，尺寸数字按全尺寸注写，注写位置应与对称符号对齐，如图 1-17 所示。

1.1.6.8 相同要素的标注

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，在其尺寸前加注要素的数量，如图 1-18 所示。

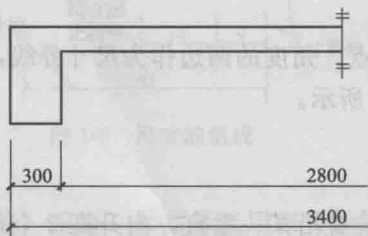


图 1-17 对称构件的尺寸标注

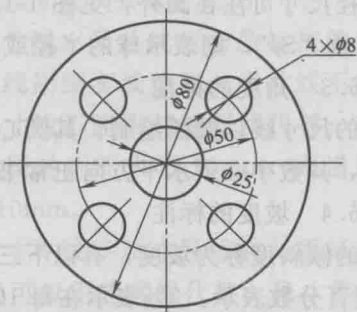


图 1-18 相同要素尺寸标注

相同构造要素中的圆孔，若标注其定位尺寸时，必须标注圆心的定位尺寸；而当相同构造要素为非圆孔，若标注其定位尺寸时，则标注构造要素的轮廓定位尺寸。

1.2 制图工具

为了保证绘图质量，提高绘图速度，我们必须了解绘图工具和仪器的性能，熟练掌握它们的正确使用方法。

1.2.1 图板

常用图板有三种规格，即0号（900mm×1200mm）、1号（600mm×900mm）和2号（445mm×600mm）。图板用于放置绘图的图纸，因此要求板的表面光洁、平整，板的工作边必须平直。制图作业通常选用1号图板或2号图板。图板的板面为软木胶合板，使用时防止用其他工具硬碰、撞击。不使用时，应将图版置于阴暗、干燥的地方，以免变形。

1.2.2 丁字尺

丁字尺由相互垂直的尺头和尺身组成的，尺身带有刻度的一边称为工作边。丁字尺主要用于绘制水平线。绘图时，尺头内侧必须靠紧图板的左侧工作边，用左手按住尺身，沿尺身上边缘从左至右绘制一系列的水平线。绘制水平线的顺序是从上至下，绘制同一图幅用一个丁字尺，丁字尺用完之后倒挂起来，防止尺身变形，见图1-17。

1.2.3 三角板、圆规、分规和铅笔

三角板和丁字尺配合绘制铅垂线及特殊角度（如15°、30°、45°、60°、75°等）的倾斜线及其平行线，绘制铅垂线的顺序是从左至右。绘制图线时先推丁字尺到线的下方，移动三角板使其一直角贴紧丁字尺的工作边，用左手按住三角板和丁字尺，右手握笔由下而上绘制一系列的铅垂线，见图1-19。

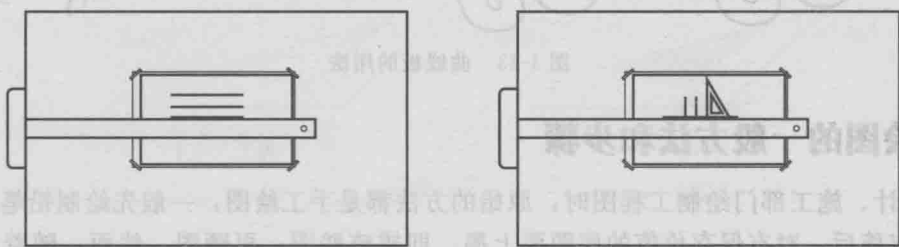


图1-19 丁字尺与三角板的使用

圆规用来绘制圆或圆弧，使用时，用手指旋转圆规上方的旋柄，并使其圆规的两脚（铅芯与钢针）尽可能与纸面垂直。分规用来精确地等分或量取，如图1-20所示。

绘图离不开铅笔，根据每一位绘图者手腕的习惯重力来选择绘图铅笔。一般可选2B、B、HB、H、2H等。粗实线或中实线或细实线用的铅笔削成图1-21（a）所示的扁铲形。较硬（轻）的铅笔用来绘制图样的底稿；较软（重）的铅笔用来加深图线。而写字用的铅笔削成图1-21（b）所示的锥形。比例尺及曲线板的用法见图1-22、图1-23。

由于计算机的应用，现在已经很少使用绘图笔了，但是对于已经打印的完好图样中若有