

建筑工程快速识图丛书

JIANZHU GONGCHENG KUAI SU SHI TU CONG SHU

建筑采暖通风工程识图

周佳新
编著



化学工业出版社



建筑工程快速识图丛书

JIANZHU GONGCHENG KUAI SU SHI TU CONG SHU

建筑采暖通风工程识图

周佳新
编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书详细介绍了建筑采暖通风工程图的基本知识,识图的思路、方法和技巧,以实用性为主。内容包括相关国家标准、识图基本知识、图样表达方法、展开图、建筑采暖工程图、通风工程图等。

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,也适合大中专院校相关专业学科师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑采暖通风工程识图/周佳新编著. —北京:化学工业出版社, 2012.11

(建筑工程快速识图丛书)

ISBN 978-7-122-15469-9

I. ①建… II. ①周… III. ①房屋建筑设备-采暖设备-工程施工-建筑制图-识别②房屋建筑设备-通风设备-工程施工-建筑制图-识别 IV. ①TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 234000 号

责任编辑:左晨燕

文字编辑:刘砚哲

责任校对:宋 玮

装帧设计:史利平

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:北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 334 千字 2013 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

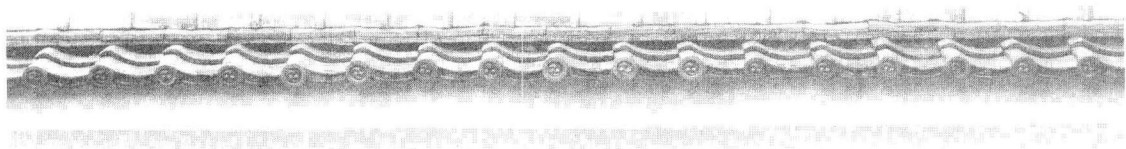
购书咨询:010-64518888(传真:010-64519685) 售后服务:010-64518899

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:45.00 元

版权所有 违者必究



前言

伴随着我国经济的持续快速发展,建筑行业的从业人员日益增加,提高从业人员的基本素质便成为当务之急。我们着眼于加强从业人员技能以及综合素质的培养,从工程技术人员的特点和文化基础出发,结合多年从事工程实践及工程图学教学的经验编写了这本书。

本书遵循认知规律,将工程实践与理论相融合,以新规范为指导,通过工程实例、图文结合、循序渐进地介绍了建筑采暖通风工程识图的基本知识,识图的思路、方法和技巧,强调实用性和可读性,以使读者通过学习本书能较快地获得识读建筑采暖通风工程图的基本知识和技能。

全书共分六章,在内容的编排顺序上进行了优化,主要包括以下内容。

1. 识图基础篇(第一章至第四章)

本部分内容侧重于无基础的初学读者,从一点儿不会学起,介绍了相关国家标准、识图基本理论及图样表达方法等。

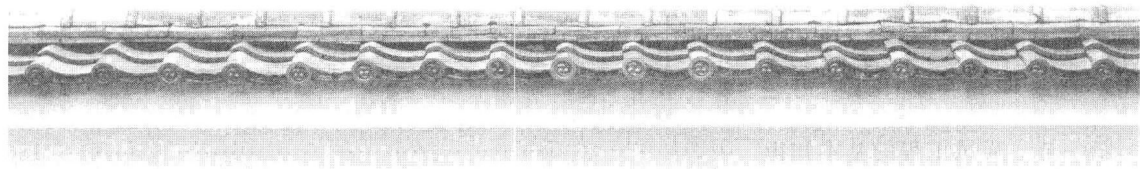
2. 专业图介绍与识图实践篇(第五章至第六章)

本部分主要讲解了建筑采暖、通风工程图的内容。根据目前建筑业发展的实际,以典型的工程实例,详细介绍了建筑采暖、通风的原理、相关工程图识读方法,以解决实际问题为主。

本书由沈阳建筑大学周佳新编著,参加编著的还有刘鹏、王铮铮、王志勇、李周彤、李牧峰。在编著的过程中还参考了有关制图专著,在此向有关作者表示衷心的感谢!由于编写时间仓促加上作者水平有限,疏漏之处在所难免,恳请广大同仁及读者不吝赐教,在此谨表谢意。

编著者

2012年6月



目 录

第一章 建筑采暖通风工程图基础	1
第一节 概述	1
第二节 国家标准的基本规定	3
第二章 投影的基本知识	46
第一节 投影及其特性	46
第二节 正投影图及其特性	48
第三节 点线面的投影	50
第四节 立体的投影	59
第五节 轴测投影	79
第三章 形体表达方法	90
第一节 视图	90
第二节 剖面图	94
第三节 断面图	102
第四节 轴测剖面图	105
第五节 简化画法和规定画法	106
第六节 第三角投影	109
第四章 展开图	111
第一节 多面体的表面展开	111
第二节 可展曲面的表面展开	116
第三节 不可展曲面的近似展开	119
第四节 展开中的工艺处理	124
第五章 采暖工程图	127
第一节 采暖工程的基本知识	127
第二节 采暖工程图的内容和表示方法	136
第三节 采暖工程图的制图标准	143
第四节 采暖工程图的识读	153

第五节 地板辐射采暖工程图	161
第六章 通风工程图	180
第一节 通风工程的基本知识	180
第二节 通风工程图的内容和表示方法	194
第三节 通风工程图的制图规定	201
第四节 通风工程图的识读	203
参考文献	209

第一章

建筑采暖通风工程图基础

第一节 概 述

建筑是供人们工作、生活、生产、学习和娱乐的活动场所。按照房屋建筑的使用功能不同，一般可将建筑分为厂房、库房、农机站等生产性建筑和住宅、商场、医院、体育场（馆）等民用建筑。各类建筑尽管在使用要求、空间组合、外部形状、结构形式等方面各自不同，但是它们的基本构造是类似的，其设计、用于施工的施工图的内涵也大同小异。

一、房屋的组成及其作用

一幢房屋，一般是由基础、墙或柱、楼面及地面、屋顶、楼梯和门窗等 6 大部分组成。如图 1-1 所示。它们各处在不同的部位，发挥着各自的作用。其中起承重作用的部分称构件，如基础、墙、柱、梁和板等；而起维护及装饰作用的部分称为配件，如门、窗和隔墙等。因此，房屋是由许多构件、配件和装修构造组成的。

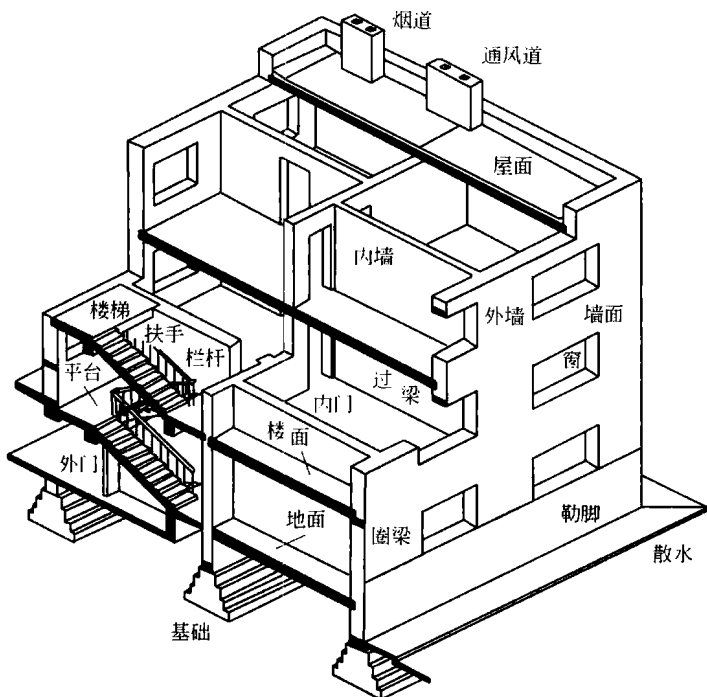


图 1-1 房屋的组成

基础是房屋最下部的承重构件。它承受着房屋的全部荷载，并将这些荷载传给地基。基础上面是墙，包括外墙和内墙，它们共同承受着由屋顶和楼面传来的荷载，并传给基础。同时，外墙还起着维护作用，抵御自然界各种因素对室内的侵袭，而内墙具有分隔空间，组成各种用途的房间的作用。外墙与室外地面接近的部位称为勒脚，为保护墙身不受雨水侵蚀，常在勒脚处将墙体加厚并外抹水泥砂浆。

楼面、地面是房屋建筑中水平方向荷载的承重构件，除承受家具、设备和人体荷载及其本身重量外，同时，它还对墙身起水平支撑作用。

楼梯是房屋的垂直交通设施，供人们上下楼层、运输货物或紧急疏散之用。

屋顶是房屋最上层起覆盖作用的外围护构件，借以抵抗雨雪，避免日晒等自然界的影响。屋顶由屋面层和结构层组成。

窗的作用是采光、通风与围护。楼梯、走廊、门和台阶在房屋中起着沟通内外、上下交通的作用。此外，还有挑檐、雨水管、散水、烟道、通风道、排水、排烟等设施。

房屋的第一层称为底层或首层，最上一层称为顶层。底层与顶层之间的若干层可依次称之为二层、三层……或统称为中间层。

二、施工图的分类

在工程建设中，首先要进行规划、设计并绘制成图，然后照图施工。各类建筑工程图是工程技术的“语言”，它包括建筑物的方案图、初步设计图和扩大初步设计图以及施工图。所谓施工图是指将一幢拟建房屋的内外形状和大小，以及各部分的结构、构造、装修、设备等内容，按照国家制定的制图标准的规定，用多面正投影方法详细准确地画出，用以指导建筑施工的一套图纸，是将已经批准的初步设计图，按照施工的要求给予具体化的图纸。

一套完整的施工图，应包括图纸目录、设计总说明、建筑施工图、结构施工图、建筑装修图、设备施工图等。

(1) 建筑施工图（简称建施图） 主要用来表示建筑物的规划位置、外部造型、内部各房间的布置、内外装修、构造及施工要求等。它的主要内容包括施工图首页（图纸目录、设计总说明、门窗表等）、总平面图、各层平面图、立面图、剖面图及详图。

(2) 结构施工图（简称结施图） 主要表示建筑物承重结构的结构类型、结构布置、构件种类、数量、大小及做法。它的内容包括结构设计说明、结构平面布置图及构件详图。

(3) 设备施工图（简称设施图） 主要表达建筑物的给水排水、暖气通风、供电照明、燃气等设备的布置和施工要求等。它又分为给水排水施工图、采暖通风施工图、电气施工图三类，主要包括各种设备的布置图、系统图和详图等内容。

三、图纸的编排顺序

一项工程中各工种图纸的编排一般是全局性图纸在前，说明局部的图纸在后；先施工的在前，后施工的在后；重要的图纸在前，次要的图纸在后。一般顺序为：图纸目录、总说明、总平面图、建筑施工图、结构施工图、设备施工图（顺序为水、暖、电）。

(1) 图纸目录 先列新绘的图纸，后列所选用的标准图纸或重复利用的图纸。

(2) 设计总说明（即首页） 施工图的设计依据；本项目的设计规模和建筑面积；本项目的相对标高与绝对标高的对应关系；室内室外的用料说明；门窗表。

(3) 建筑施工图（简称建施） 包括总平面图、平面图、立面图、剖面图和构造详图。

(4) 结构施工图 (简称结施) 包括结构平面布置图和各构件的结构详图。

(5) 设备施工图 (简称设施) 包括给水排水、采暖通风、电气等设备的布置平面图和详图。

本书主要介绍采暖通风施工图的识读。

四、识图应注意的几个问题

(1) 了解建筑布局 采暖通风施工图是根据正投影原理绘制的, 用图纸的形式表达房屋建筑的设计及构造作法。因此要想读懂图一定要掌握投影的原理及图样的绘制原理, 还应了解建筑布局, 熟悉房屋建筑的基本构造, 这样才有助于理解管路的流程。

(2) 熟悉图纸说明 看图时必须由大到小、由粗到细。先粗看一遍, 了解工程的概貌, 然后再仔细看。细看时应仔细阅读说明或附注, 凡是图样上无法表示而又直接与工程有关的一些要求, 往往在图纸上以文字说明的形式表达出来。这些是非看不可的, 会告诉我们很多情况。一般应先看总说明和基本图纸, 后看详图。

(3) 牢记常用的符号和图例 为了方便和清楚, 图样中很多内容用符号和图例表示, 为了快速、准确读懂图, 一般常用的符号必须牢记。因为这些符号已成为设计人员和施工人员的共同语言, 对于不常用的符号, 有时在图纸上附有解释, 可以在看图前先行查看。

(4) 注意尺寸单位 图样上的尺寸单位有两种, 标高和总平面图以“米”为单位, 其余以“毫米”为单位, 图样中尺寸数字后面一律不注写单位, 且标注的尺寸为实际大小。

(5) 不要随意修改图纸 如果对设计图有修改意见或其他合理性建议, 应向有关人员提出, 并与设计单位协商解决。

(6) 结合实际, 有联系地、综合地看图 图纸的绘制一般是按照施工过程中不同的工种、工序进行的, 看图时应联系生产实际, 以达到事半功倍之果。

第二节 国家标准的基本规定

根据投影原理、标准或有关规定, 表示工程对象, 并有必要的技术说明的图称为图样。图样被喻为工程界的语言, 是工程技术人员用来表达设计思想, 进行技术交流的重要工具。为便于绘制、阅读和管理工程图样, 国家标准管理机构依据国际标准化组织制定的国际标准, 制定并颁布了各种工程图样的制图国家标准, 简称“国标”, 代号“GB”。其中, 《技术制图》标准适用于工程界各种专业技术图样。有关建筑制图国家标准共有六种, 包括总纲性质的《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001) 和专业部分的《总图制图标准》(GB/T 50103—2001)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2001)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2001)、《给水排水制图标准》(GB/T 50106—2001)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2001)。工程建设人员应熟悉并严格遵守国家标准的有关规定。

一、图幅和格式

1. 图幅

图幅即图纸幅面的大小, 图纸的幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。为了使用和管理图纸方便、规整, 所有的设计图纸的幅面必须符合国家标准的规定, 见表 1-1。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

单位: mm

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

必要时允许选用规定的加长幅面, 图纸的短边一般不应加长, 长边可以加长, 但应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 图纸长边加长尺寸

单位: mm

幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸							
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378	
A1	841	1051	1261	1471	1682	1892	2102		
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1486	1635	1783
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892	

注: 有特殊需要的图纸, 可采用 $b \times l$ 为 841×891 与 1189×1261 的幅面。

2. 格式

图框是图纸上限定绘图区域的线框, 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, 以短边作为垂直边称为横式, 以短边作为水平边称为立式, 如图 1-2 所示。

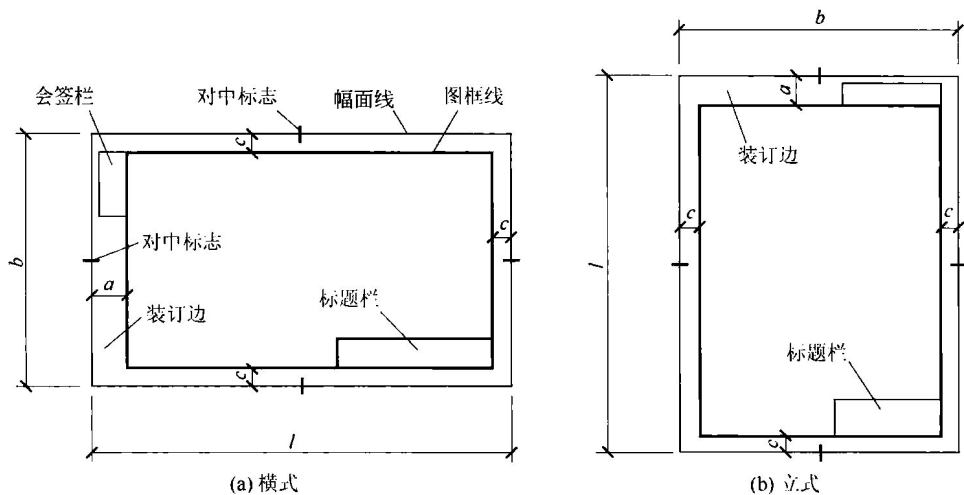


图 1-2 图纸幅面和图框格式

一般 A0~A3 图纸宜横式使用, 必要时也可立式使用。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, 必要时允许按国标 (GB/T 50001—2010) 有关规定加长图纸长边, 短边一般不加长, 加长详细尺寸可查阅表 1-2。

二、标题栏和会签栏

1. 标题栏

由名称及代号区、签字区、更改区和其他区组成的栏目称为标题栏。标题栏是用来标明设计单位、工程名称、图名、设计人员签名和图号等内容的, 必须画在图框内右下角, 如

图 1-3所示标题栏中的文字方向代表看图方向。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注“中华人民共和国”字样。

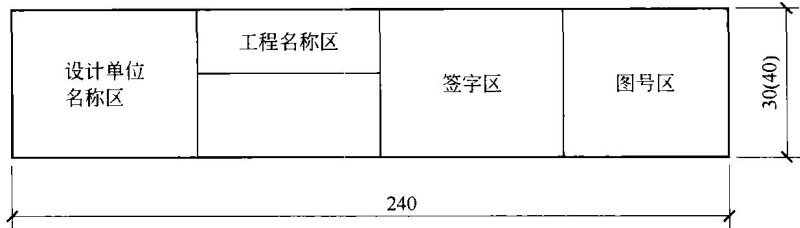


图 1-3 标题栏

2. 会签栏

会签栏是各设计专业负责人签字用的一个表格，如图 1-4 所示会签栏宜画在图框外侧，如图 1-2 所示（图纸左上角）。不需会签的图纸可不设会签栏。

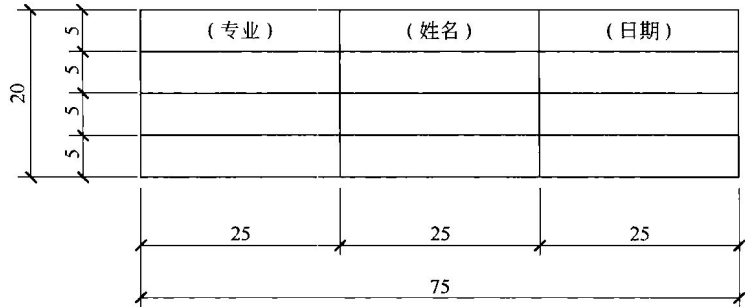


图 1-4 会签栏

3. 对中标志

需要缩微复制的图纸，可采用对中标志。对中标志应画在图纸各边长的中点处，线宽应为 0.35mm，伸入框区内应为 5mm，如图 1-2 所示。

三、图线

1. 图线宽度

为了使图样表达统一和使图面清晰，国家标准规定了采暖通风施工图中图线的宽度 b ，绘图时，应根据图样的复杂程度与比例大小，从下列线宽系列中选取粗线宽度 $b=2.0、1.4、1.0、0.7、0.50、0.35\text{mm}$ ，常用的 b 值为 $0.35\sim1.0\text{mm}$ ；建筑工程图样中各种线型分粗、中、细三种图线宽度，线宽比率为 $4:2:1$ 。按表 1-3 所规定的线宽比例确定中线、细线，由此得到绘图所需的线宽组。

表 1-3 线宽组 单位：mm

线宽比	线宽组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18		

注：1. 需要缩微的图纸，不宜采用 0.18mm 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。

图纸的图框和标题栏线,可采用表 1-4 线宽。

表 1-4 图框、标题栏的线宽

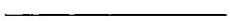
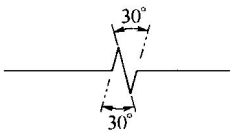
单位: mm

图幅代号	图框线	标题栏	
		外框线	分格线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

2. 图线线型及用途

各类施工图采用的图线及其主要用途列于表 1-5。

表 1-5 图线

名称	线 型	线 宽	主要用途
实线	粗	 b	主要可见轮廓线,图名下横线、剖切线
	中	 $0.5b$	可见轮廓线
	细	 $0.25b$	可见轮廓线、尺寸线、标注引出线,标高符号,索引符号,图例线
虚线	粗	 b	采暖回水管、排水管
	中	 $0.5b$	不可见轮廓线
	细	 $0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	细	 $0.25b$	定位轴线、对称线、中心线
双点长画线	细	 $0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.25b$	断开界线
波浪线		$0.25b$	断开界线

3. 图线的要求及注意事项

- ① 同一张图纸内,相同比例的各个图样,应选用相同的线宽组。
- ② 同一种线型的图线宽度应保持一致。图线接头处要整齐,不要留有空隙。
- ③ 虚线、点画线的线段长度和间隔宜各自相等。

④ 点画线的两端不应是点。各种图线彼此相交处，都应画成线段，而不应是间隔或画成“点”。虚线为实线的延长线时，两者之间不得连接，应留有空隙，如图 1-5 所示。

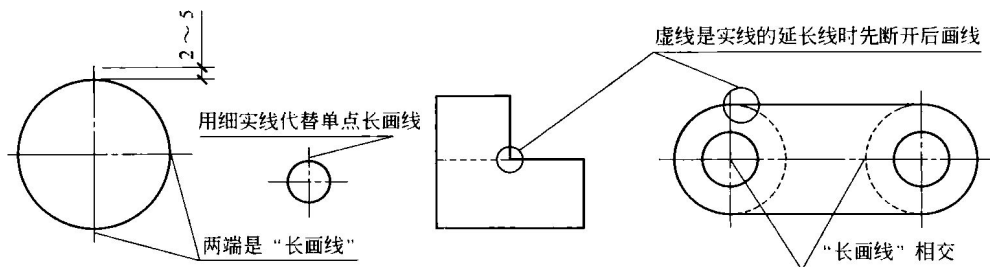


图 1-5 图线的要求及注意事项

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。各种图线在实际绘图中的用法如图 1-6 所示。

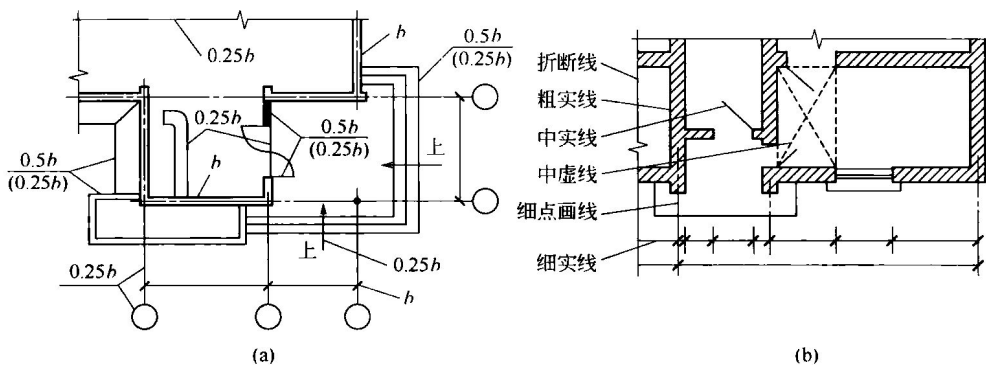


图 1-6 各种图线的用法

四、字体

字体指图样上汉字、数字、字母和符号等的书写形式，国家标准规定书写字体均应“字体工整、笔画清晰、排列整齐、间隔均匀”，标点符号应清楚正确。文字、数字或符号的书写大小用号数表示。字体号数表示的是字体的高度，应从如下系列中选用： $h=1.8$ 、 2.5 、 3.5 、 5 、 7 、 10 、 14 、 20 。字体宽度约为 $h\sqrt{2}$ 。如 10 号字的字体高度为 10mm，字体宽度约为 0.7mm。

1. 汉字

图样及说明中的汉字应采用国家公布的简化字，宜采用长仿宋体书写，字号一般不小于 3.5。书写长仿宋体的基本要领：横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。如图 1-7 所示长仿宋体字示例。

2. 数字和字母

阿拉伯数字、拉丁字母和罗马字母的字体有正体和斜体（逆时针向上倾斜 75° ）两种写法。它们的字号一般不小于 2.5。拉丁字母示例如图 1-8(a) 所示，罗马数字、阿拉伯数字示例如图 1-8(b) 所示。用作指数、分数、注脚等的数字及字母一般应采用小一号字体。

五、比例

图样中图形与实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。绘图所选用的比例是根据图样的



图 1-7 长仿宋字示例

ABCDEFGHIJKLMN OP
abcdefghijklmn opq

IIIIIIIVVVVVIIIIIXX
0123456789

ABCDEFGHIJKLMN OP
abcdefghijklmn opq

IIIIIIIVVVVVIIIIIXX
0123456789

(a) 拉丁字母示例 (正体与斜体)

(b) 罗马字母、阿拉伯数字示例 (正体与斜体)

图 1-8 数字和字母示例

用途和被绘对象的复杂程度来确定的。供暖通风施工图一般应选用表 1-6 所示的常用比例, 特殊情况下也可选用可用比例。

表 1-6 供暖通风施工图常用比例

图 名	常 用 比 例	可 用 比 例
剖面图	1 : 50, 1 : 100	1 : 150, 1 : 200
局部放大图、管沟断面图	1 : 20, 1 : 50, 1 : 100	1 : 25, 1 : 30, 1 : 150, 1 : 200
详图、索引图	1 : 1, 1 : 2, 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20	1 : 3, 1 : 4, 1 : 15

比例必须采用阿拉伯数字表示, 比例一般应标注在标题栏中的“比例”栏内, 如 1 : 50 或 1 : 100 等。

比例分为原值比例、放大比例和缩小比例三种。原值比例即比值为 1 : 1 的比例; 放大比例即为比值大于 1 的比例, 如 2 : 1 等; 缩小比例即为比值小于 1 的比例, 如 1 : 2 等, 如图 1-9 所示。

六、尺寸标注

图形只能表达形体的形状, 而形体的大小则必须依据图样上标注的尺寸来确定。尺寸标

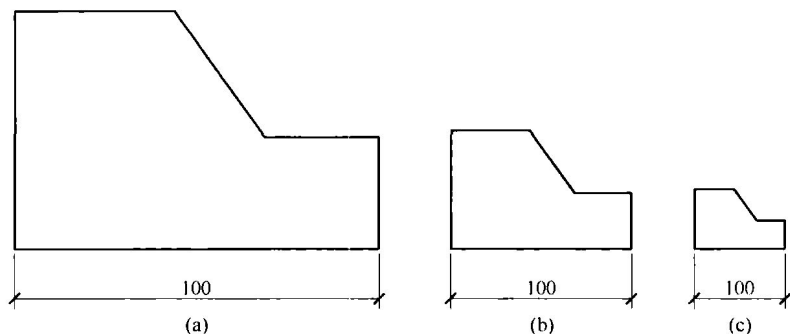


图 1-9 不同比例的图形

注是绘制工程图样的一项重要内容，是施工的依据，应严格遵照国家标准中的有关规定，保证所标注的尺寸完整、清晰、准确。

1. 尺寸的组成与基本规定

图样上的尺寸由尺寸界线、尺寸线、起止符号和尺寸数字四部分组成，如图 1-10(a) 所示。

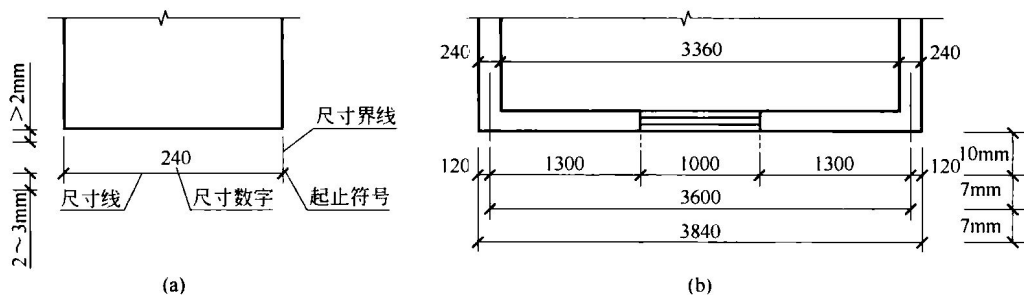


图 1-10 尺寸的组成与标注示例

(1) 尺寸界线 用细实线绘制，表示被注尺寸的范围。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，如图 1-10(a) 所示。必要时，图样轮廓线可用作尺寸界线，如图 1-10(b) 所示的 240 和 3360。

(2) 尺寸线 表示被注线段的长度。用细实线绘制，不能用其他图线代替。尺寸线应与被注长度平行，且不宜超出尺寸界线。每道尺寸线之间的距离一般为 7mm，如图 1-10(b) 所示。

(3) 尺寸起止符号 一般应用中粗斜短线绘制，其倾斜方向与尺寸界线成顺时针 45° 角，高度 (h) 宜为 2~3mm，如图 1-11(a) 所示。半径、直径、角度与弧长的尺寸起止符号应用箭头表示，箭头尖端与尺寸界线接触，不得超出也不得分开，如图 1-11(b) 所示。

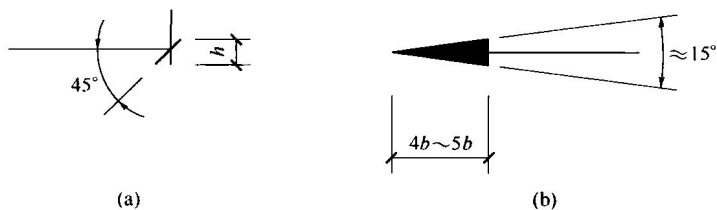


图 1-11 尺寸起止符号

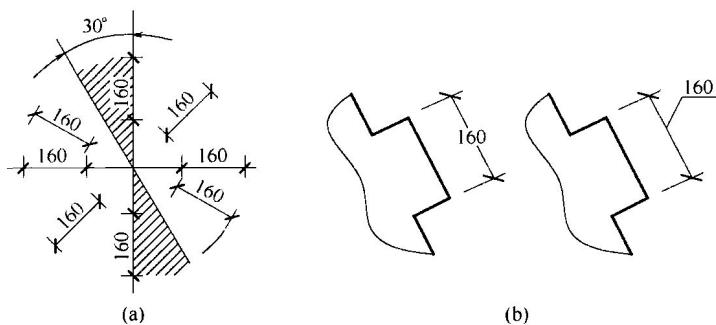


图 1-12 尺寸数字的注写

(4) 尺寸数字 表示被注尺寸的实际大小,它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。尺寸的单位除标高和总平面图以 m (米) 为单位外,其他一律以 mm (毫米) 为单位,图样上的尺寸数字不再注写单位。同一张图样中,尺寸数字的大小应一致。

尺寸数字应按图 1-12(a) 规定的方向注写。若尺寸数字在 30° 斜线区内,宜按图 1-12(b) 的形式注写。

(5) 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;互相平行的尺寸线,应从图样轮廓线由内向外整齐排列,小尺寸在内,大尺寸在外;尺寸线与图样轮廓线之间的距离不宜小于 10mm,尺寸线之间的间距为 7~10mm,并保持一致,如图 1-10(b) 所示。

狭小部位的尺寸界线较密,尺寸数字没有位置注写时,最外边的尺寸数字可写在尺寸界线外侧,中间相邻的可错开或引出注写,如图 1-13 所示。

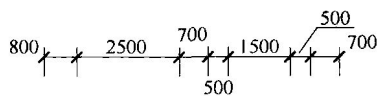


图 1-13 狭小部位的尺寸标注

2. 直径、半径、球径的尺寸标注

标注圆的直径或半径尺寸时,在直径或半径数字前应加注符号“ ϕ ”或“R”。在圆内标注的直径尺寸线应通过圆心画成斜线,圆内的半径尺寸线的一端从圆心开始,圆外的半径尺寸线应指向圆心。直径尺寸线、半径尺寸线不可用中心线代替。标注球的直径或半径尺寸时,应在直径或半径数字前加注符号“S ϕ ”或“SR”,如图 1-14 所示。

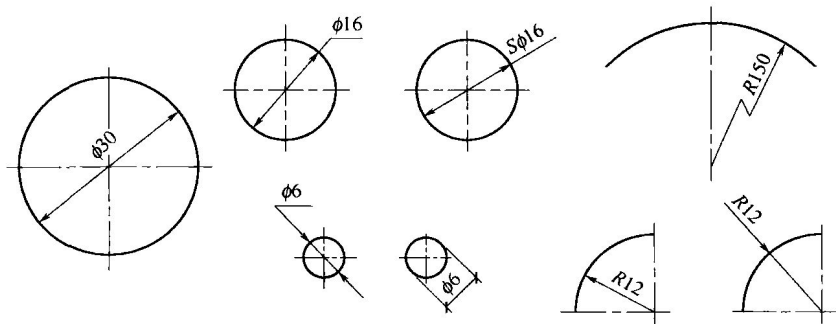


图 1-14 直径、半径及球径的尺寸标注

3. 角度、弧长、弦长的尺寸标注

① 角度的尺寸线画成圆弧,圆心应是角的顶点,角的两条边为尺寸界线。角度数字一

律水平书写。如果没有足够的位置画箭头,可用圆点代替箭头,如图 1-15(a) 所示。

② 标注圆弧的弧长时,尺寸线应以与该圆弧线同心的圆弧表示,尺寸界限垂直于该圆弧的弦,用箭头表示起止符号,弧长数字的上方应加注圆弧符号,如图 1-15(b) 所示。

③ 标注圆弧的弦长时,尺寸线应以平行于该弦的直线表示,尺寸界限垂直于该弦,起止符号以中粗斜短线表示,如图 1-15(c) 所示。

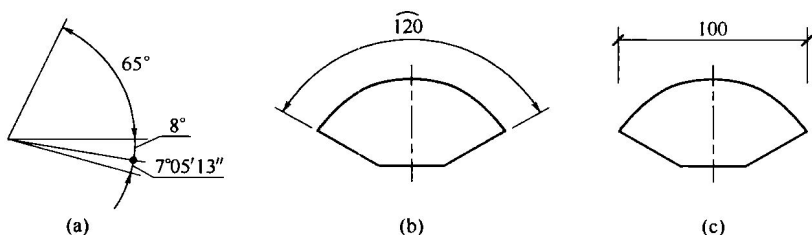


图 1-15 角度、弧长、弦长的尺寸标注

4. 坡度、薄板厚度、正方形、非圆曲线等的尺寸标注

① 坡度可采用百分数或比例的形式标注。在坡度数字下,应加注坡度符号(单面箭头),箭头应指向下坡方向,如图 1-16(a) 所示。坡度也可用直角三角形形式标注,如图 1-16(b) 所示。

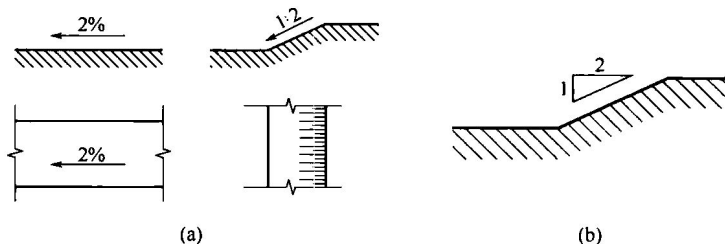


图 1-16 坡度的尺寸标注

② 在薄板板面标注板的厚度时,应在表示厚度的数字前加注符号“ t ”,如图 1-17 所示。

③ 在正方形的一边标注正方形的尺寸,可以采用“边长 $\times$ 边长”表示法,如图 1-18(a) 所示。也可以在边长数字前加注表示正方形的符号“ $\square$ ”,如图 1-18(b) 所示。

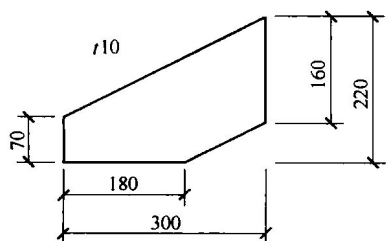


图 1-17 薄板厚度的尺寸标注

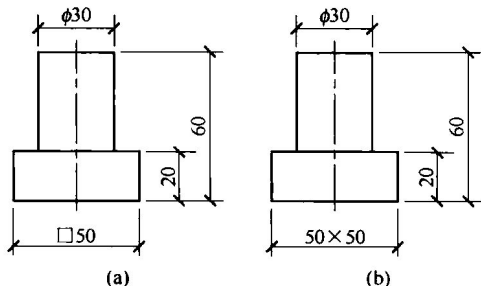


图 1-18 正方形的尺寸标注

④ 外形为非圆曲线的构件,一般用坐标形式标注尺寸,如图 1-19 所示。

⑤ 复杂的图形,可用网格形式标注尺寸,如图 1-20 所示。