

全国建设职业教育系列教材

管道安装 识图与放样

全国建设职业教育教材编委会

中国建筑工业出版社

全国建设职业教育系列教材

管道安装识图与放样

全国建设职业教育教材编委会

张建成 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

管道安装识图与放样/全国建设职业教育教材编委会
编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2000
全国建设职业教育系列教材
ISBN 7-112-04196-1

I. 管… II. 全… III. 管道-制图-职业教育-教材
IV. U173

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 13949 号

全国建设职业教育系列教材
管道安装识图与放样
全国建设职业教育教材编委会
张建成 主编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店总店科技发行所发行
北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21¼ 字数: 516 千字
2000 年 12 月第一版 2000 年 12 月第一次印刷
印数: 1—2000 册 定价: 31.30 元

ISBN 7-112-04196-1
G·324 (9677)

版权所有 翻印必究
如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

本书内容包括制图基本知识、投影与视图、零件图、标准件与常用件、装配图、金属结构件图和焊接图、建筑施工图基本知识、管道的单双线图、管道的剖面图、管道的轴测图、管道施工图基本知识、给水排水管道施工图、室内供暖管道施工图、锅炉房管道施工图、室外供热管道施工图、空调制冷管道施工图、管件展开图、自控仪表管道施工图和工业管道施工图等内容。重点是让读者掌握识图的要领，了解一般建筑施工图，能读懂一般管道施工图，并能绘制简单的管道施工图，学会管道施工中的一般施工放样技能。

本书可作为技工学校、职业高中相关专业的教学用书，并可作为管道安装不同层次的岗位培训教材，亦可作为一线施工管理、技术人员参考用书。

“管道安装”专业教材（共四册）

总主编 秦 飙

《管道安装识图与放样》

主 编 张建成

主 审 蒲泽权

参 编 吴绪发 李国华 陈润霖 周海涛 钟德理
莫纪梁 索荣利 马锦华 刘彩琴 李 旭

全国建设职业教育系列教材(电气安装和管道安装专业)

编审委员会名单

主任委员：荣大成

副主任委员：董安徽 沈元勤

委员：(按姓氏笔画为序)

邓立功 李 宣 李柏年 刘大宇

沈 超 金 亮 张江南 张建成

张金和 秦 飙 谢忠实

顾问：德国汉斯·赛德尔基金会职业教育专家威茨勒 (Wetzler)，法
赛尔 (Fasser)

序

随着我国国民经济持续、健康、快速的发展，建筑业在国民经济中的支柱产业地位日益突出，对建筑施工一线操作层实用人才的需求也日益增长。为了培养大量合格的人才，不断提高人才培养的质量和效益，改革和发展建筑业的职业教育，在借鉴德国“双元制”职业教育经验并取得显著成效的基础上，在赛德尔基金会德国专家的具体指导和帮助下，根据《中华人民共和国建设部技工教育专业目录（建筑安装类）》并参照国家有关的规范和标准，我们委托中国建设教育协会组织部分试点学校编写了建设类“建筑结构施工”、“建筑装饰”、“管道安装”和“电气安装”等专业的教学大纲和计划以及相应的系列教材。教材的内容，符合建设部 1996 年颁发的《建设行业职业技能标准》和《建设职业技能岗位鉴定规范》的要求，经审定，现印发供各学校试用。

这套专业教材，是建筑安装类技工学校和职业高中教学用书，同时适用于相应岗位的技能培训，也可供有关施工管理和技术人员参考。

各地在使用本教材的过程中，应贯彻国家对中等职业教育的改革要求，结合本地区的实际，不断探索和实践，并对教材提出修改意见，以便进一步完善。

建设部人事教育司

2000 年 6 月 27 日

前 言

“管道安装”专业教材是根据《建设系统技工学校建安类专业目录》和双元制教学试点“管道安装”专业教学大纲编写而成。该套教材突破传统教材按学科体系设置课程，以及各门课程自成系统的编排方式，依据建设部《建设行业职业技能标准》对培养中级技术工人的要求，遵循教育规律，按照专业理论、专业计算、专业制图和专业实践四大部分分别形成《管道安装基本理论知识》、《管道安装基本计算》、《管道安装识图与放样》和《管道安装实际操作》四门课程，突出能力、技能培养的原则，力求形成新的课程体系。

本教材教学内容具有实用性和针对性，紧贴一线施工现场，将管道安装现场最基本、最实用的知识和技能经筛选、优化，按照初、中、高三层次由浅入深进行编写。本套教材纵向以管道安装程序为主轴线，横向四本书大体形成理论与实践相结合的一个整体，但每本书又根据门类分工形成自己的独立体系。

本套教材力求深入浅出，通俗易懂。在编排上采用双栏排版，图文结合，新颖直观，增强了阅读效果。为了便于读者掌握学习重点，以及教学培训单位组织练习和考核，每章节后附有提纲挈领的小结和精心编制的习题供参考、选用。

本书由四川省攀枝花市建工技校张建成主编（编写第1、4、5、6、8章）。参加编写的有云南省建工技校吴绪发（编写第2、3章）；四川省攀枝花市建筑工程学校李国华（编写第7、20章）、陈润霖（编写第13章）、周海涛（参编第8章）、钟德理（参编第6章）；浙江省设备安装技校莫纪梁（编写第9、10、11、12、19章）；内蒙古建筑技工学校索荣利（编写第14、15、16章）；河南省工业设备安装公司马锦华（编写第17章）、刘彩琴、李旭（编写第18章）。

本书由四川省攀枝花市规划设计研究院总工程师蒲泽权主审，参与本书审稿的还有四川省攀枝花市建筑工程学校高级讲师付光强和四川省攀枝花市规划设计研究院高级工程师张文祥。

本套教材在编写中，建设部人事教育劳动司有关领导给予了积极有力的支持，并作了大量组织协调工作。德国赛德尔基金会及其派出的职教专家威茨勒（Wetzler）先生和法赛尔（Fasser）先生在这方面给予了大力的支持和指导。南京市建筑职业技术教育中心作为学习“双元制”最早的单位，提供了许多有益的经验 and 有价值的资料。各参编学校领导对本套教材的编写给予了极大的关注和支持。在此，一并表示衷心的感谢。

由于双元制的试点工作尚在逐步推广过程中，本套教材又是一次全新的尝试，加之编者水平有限，编写时间仓促，书中定有不少缺点和错误，望各位专家和读者批评指正。

目 录

第1章 绪论	1	5.5 滚动轴承	115
1.1 本课程的性质与任务	1	第6章 装配图	119
1.2 本课程的主要内容和学习方法	1	6.1 装配图的作用和内容	119
第2章 制图的基本知识	3	6.2 装配图的表达方法	121
2.1 基本制图标准	3	6.3 零件编号与明细表	123
2.2 制图工具和用品	8	6.4 看装配图和拆画零件图	125
2.3 几何作图	11	第7章 金属结构件图和焊接图	137
第3章 投影与视图	22	7.1 金属结构件图	137
3.1 正投影的基本知识	22	7.2 焊接图	143
3.2 点、线、面的投影	25	第8章 建筑施工图基本知识	149
3.3 基本几何体的投影及尺寸标注	33	8.1 概 述	149
3.4 立体表面交线	39	8.2 建筑总平面图的识读	153
3.5 组合体的投影和尺寸标注	44	8.3 建筑平面图的识读	156
3.6 看组合体的视图	48	8.4 建筑立面图的识读	159
3.7 基本视图和其他视图	54	8.5 建筑剖面图的识读	160
3.8 剖 视	57	8.6 建筑详图的识读	161
3.9 剖 面	63	第9章 管道的单双线图	164
3.10 局部放大图和简化画法	67	9.1 管道双线图与单线图	164
3.11 轴测图	72	9.2 管道的重叠	168
第4章 零件图	76	9.3 管线的交叉	170
4.1 零件图的概述	76	9.4 管道三视图的识读	171
4.2 零件的视图选择	77	第10章 管道的剖面图	176
4.3 零件图的尺寸标注	79	10.1 单根管线的剖面图	176
4.4 零件图上的技术要求	85	10.2 管线间的剖面图	177
4.5 看零件图	97	10.3 管线断面的剖面图	178
第5章 标准件和常用件	101	10.4 管线间的转折剖切	179
5.1 螺纹及其连接	101	10.5 识读举例	179
5.2 键、销及其连接	108	第11章 管道的轴测图	183
5.3 齿 轮	108	11.1 管道正等测图	183
5.4 弹 簧	113	11.2 管道斜等测图	190
		11.3 管道轴测图的画法与步骤小结	194

第 12 章 管道施工图基本知识	198	16.1 室外供热管道施工图的组成	265
12.1 管道施工图的分类	198	16.2 施工图的识读	265
12.2 管道施工图的表示方法	199	第 17 章 空调制冷管道施工图	269
12.3 管道施工图识读方法、步骤及识读内容	211	17.1 概 述	269
第 13 章 给水排水管道施工图	214	17.2 施工图的构成	270
13.1 室内给水管道施工图	214	17.3 施工图识读举例	272
13.2 室内排水管道施工图	222	第 18 章 管件展开图	283
13.3 室内给水排水系统主要材料计算	228	18.1 圆管的展开图	283
13.4 室外给水排水工程施工图	232	18.2 牛角弯的展开图	285
13.5 泵房配管管道施工图	237	18.3 虾壳弯的展开图	287
第 14 章 室内供暖管道施工图	240	18.4 三通管的展开图	288
14.1 室内供暖施工图的组成及特点	240	18.5 大小头展开图	293
14.2 室内供暖施工图的构成	242	18.6 天圆地方的展开图	297
14.3 室内供暖施工图的识读及举例	243	第 19 章 自控仪表管道施工图	300
14.4 室内供暖工程主要材料计算	250	19.1 仪表施工图的图形符号和文字符号	300
第 15 章 锅炉房管道施工图	256	19.2 仪表管道施工图的组成	304
15.1 概 述	256	19.3 仪表管道施工图识读	305
15.2 锅炉房管道施工图的构成	257	第 20 章 工业管道施工图	310
15.3 施工图识读举例	258	20.1 工业设备图	310
第 16 章 室外供热管道施工图	265	20.2 工业管道安装流程图	312
		20.3 设备布置图	314
		20.4 管路布置图	315
		20.5 工业管道施工图识读举例	319

第1章 绪 论

工程技术上根据投影方法并遵照国家标准的规定绘制成的用于工程施工或产品制造等用途的图叫做工程图样，简称图样。

在现代化生产中，一切工程建设的施工或产品制造加工都必须具有设计图样。图样是按一定的规则和方法绘制的，它能准确地表示出工程施工或产品制造时不可缺少的房屋、设备等的形状及构造、尺寸和有关技术要求。它是研究设计方案，指导和组织施工或产品制造等的重要依据，是表达和交流技术思想的一种工具，所以素有“工程语言”之称。

不同性质的生产部门，对图样有不同的要求和名称，如机械图样、建筑图样、水利工程图样等等，统称为工程图样或图样。管道专业图与放样图是工程图样的一种，和其他工程图样一样，是生产中最基本的技术文件；是设计、工程施工、安装、检验、调试等的依据；也是从事管道专业施工与安装的技术人员必须掌握的重要工具之一。

致的工作作风。

1.1 本课程的性质与任务

1.2 本课程的主要内容和学习方法

1.1.1 性质

管道安装识图与放样是培养管道专业技术工人的一门重要技术基础课。管道施工与安装技术工人，必须具有熟练识读各种管道专业施工图的技能，才能提高工效，加速施工进度，保证施工质量。

1.2.1 主要内容

本课程的主要内容包括三大部分：

1) 制图基本知识 介绍制图工具 and 用品的使用与维护，国家标准中有关图线、字体和图幅等的规定，以及基本的几何作图方法。

2) 投影作图 包括正投影和轴测投影。主要学习正投影原理，这是制图的理论基础。

3) 专业制图 运用制图的基本知识和投影原理，并结合有关专业方面的一些技术知识，能够提供施工和生产用的图，称为专业图。本课程的专业图部分主要有两个部分：机械制图部分（零件图、标准件与常用件，装配图、金属结构图和焊接图）和管道工程制图与识图部分（管道单双线图、管道剖面图、管道轴测图、建筑施工图、管件展开图、管道专业施工图等）。

1.1.2 目的与任务

通过本课程的学习使学生掌握制图的基本知识，投影基础理论和有关国家标准。并使识图和制图相结合，着重培养学生的识图能力，要求学生能识读中等复杂的零件图和掌握正确识读本专业图的方法和步骤，并具有绘制一般零件图和简单专业图的能力。主要任务是：

- 1) 学习正投影法的基本理论及其应用；
- 2) 培养空间想象能力和空间分析能力；
- 3) 培养识读专业图的能力和绘制简单专业图的能力；
- 4) 培养认真负责的工作态度和严谨细

1.2.2 学习方法与要求

本课程是一门既有理论更重实践的课程，必须运用基本理论与基础知识，通过看图与画图的实践，才能学会所需的技能，在学习中必须做到：

1) 要明确学习目的 首先要清楚图样是工程技术语言的重要意义，认真听课，及时复习并完成作业，培养和锻炼空间想象和分析问题能力。

2) 加强画图与看图实践 画图是手段，看图是目的，只有通过画一定数量的图，才能熟练地看图。要善于思考，学会运用课堂所学知识，通过画图和看图，培养具有识读一般零件图和本专业图的能力。

3) 必须具有严肃认真的工作态度 图样是工程施工的技术依据，图中一条线的疏忽或一个尺寸数字的差错，都有可能造成事故和不应有的损失。所以，在学习中还应注意培养严肃认真、一丝不苟的工作态度。

小 结

1. 工程图样是工程施工、机械制造等的主要依据，是表达和交流技术思想的重要工具，是工程界的技术语言。

2. 《管道安装识图及放样》是一门重要的技术基础课，也是一门实践性很强的课程。

3. 学习时必须明确学习目的与任务，加强画图与看图实践并且要有严肃认真的工作态度，了解课程主要内容，掌握学习的方法与要求。

习 题

1. 在现代化生产中，图样有何重大意义？
2. 本课程的学习目的及任务是什么？
3. 本课程包括哪些内容？
4. 如何学习好本课程？

第 2 章 制图的基本知识

在不同性质的生产部门，对图样有不同的要求，并给予不同的名称。图样是现代化工业生产的重要技术文件之一。为使人们在技术交流中有共同语言，国家对在制图上的图纸幅面、画法、比例尺寸、符号、文字等作了统一规定。本章将介绍图样中的相关规定以及几何作图方法。

2.1 基本制图标准

2.1.1 图纸幅面

- 1) 图纸幅面优先采用表 2-1 中所规定的幅面尺寸。
- 2) 图框右下角必须有一标题栏。国家对标题栏的格式未作统一规定，建议学生作业时采用图 2-1 所示的格式。
- 3) 图框在每张图纸上用粗实线绘制。图纸无论竖放或横放，图框的左边为装订

边。图框格式如图 2-2 所示。

图纸幅面及周边尺寸 表 2-1

幅面代号	幅面尺寸	周边尺寸		
	$B \times L$	a	c	e
A0	841 × 1189	25	10	20
A1	594 × 841			
A2	420 × 594			
A3	297 × 420		5	10
A4	210 × 297			
A5	148 × 210			

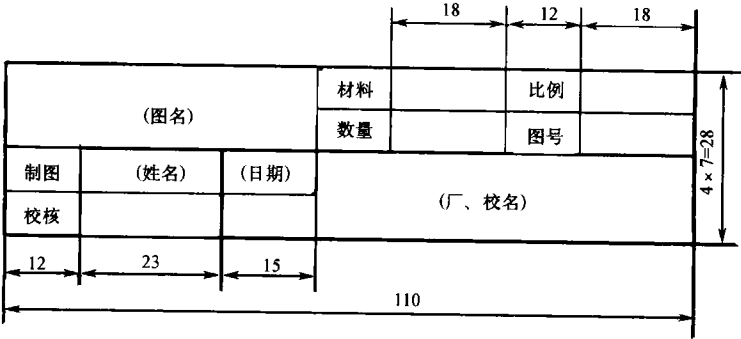


图 2-1 标题栏

2.1.2 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。
- 画图时应根据零件大小和结构复杂程度不同，选用表 2-2 中所规定的比例。对小而复杂的零件采用放大比例，对于大而简单的

零件采用缩小的比例。

图样的放大或缩小在标注尺寸时，应按机件的实际尺寸标注。每张图样上均应在标题栏的比例一栏填写比例值，例“1:1”或“1:10”。当某个视图需用不同比例时，必须在该视图上方另行注标比例，如图 2-3 所示。

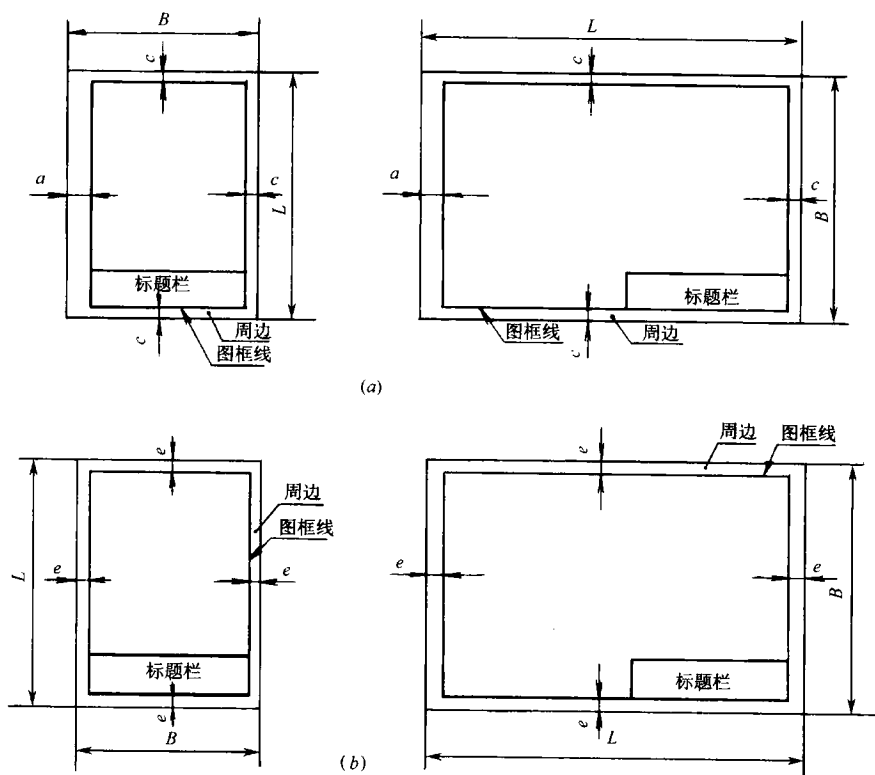


图 2-2 图框格式及标题栏方位

规定的比例 表 2-2

原值比例	1:1					
缩小的比例	1:1.5	1:2	1:2.5	1:3	1:4	1:5
	1:10 ⁿ	1:1.5 × 10 ⁿ	1:2 × 10 ⁿ	1:2.5 × 10 ⁿ	1:4 × 10 ⁿ	1:5 × 10 ⁿ
放大的比例	2:1	2.5:1	4:1	5:1	(10 × n) : 1	

注：n 为正整数。

2.1.3 字体

对图样中书写的汉字、数字、字母要做到：字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。字体高度 (mm) 分别为 2.5、3.5、5、7、10、14、20 七种即字体号数。如需书写更大的字体，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍率递增，字宽约等于字高的 2/3。字母和数字的

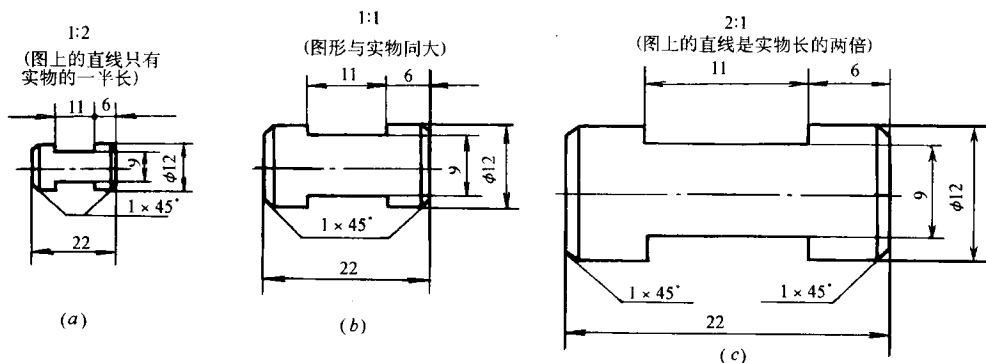


图 2-3 比例及其在图上的标注

笔画宽度 d 分为 A 型、B 型两种， d 的尺寸分别为字高的 $1/14$ 和 $1/10$ 。

图中汉字应写成长仿宋体，并应采用国

家正式公布推行的简化字。斜体数字与字母的字头向右倾斜，与水平线约成 75° 角。各种字体示例如下。

排列整齐 间隔均匀



图 2-4 汉字、字母、数字示例

2.1.4 图线

(1) 图线种类及应用

图样中的图形是各种不同粗细和型式的

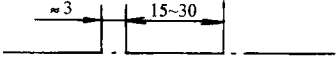
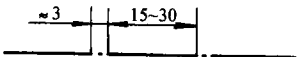
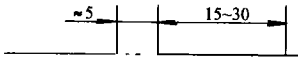
图线画成的。各种图线的统一名称、形式、代号、宽度是为了使图样清晰和便于阅读，绘制图样时应按表 2-3 所示线型及一般应用范围画图。

图线型式及应用

表 2-3

图线名称	图线型式及尺寸关系	代号	图线宽度	一 般 应 用
粗实线		A	b ($0.5 \sim 2\text{mm}$)	可见轮廓线和过渡线
细实线		B	约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线
波浪线		C	约 $b/3$	断裂处的边界线、视图和剖视的分界线
双折线		D	约 $b/3$	断裂处的边界线
虚 线		F	约 $b/3$	不可见轮廓线和过渡线

续表

图线名称	图线型式及尺寸关系	代号	图线宽度	一般应用
细点划线		G	约 $b/3$	轴线、对称中心线、轨迹线、节圆及节线
粗点划线		J	b	有特殊要求的线
双点划线		K	约 $b/3$	假想投影轮廓线

(2) 图线画法

图线的规格是以粗实线宽度 b 为标准来确定的。

1) 同一图样中同类图线的宽度应基本一致。点划线、双点划线及虚线的线段长和间隔应各自相等。

2) 绘制图的对称中心线时，圆心应为

线段的交点。点划线和双点划线的首末两端应是线段而不是短线。当圆较小时，可用细实线代替中心线，如图 2-5 (c) 所示。

3) 画虚线时要手眼并用，力求线段的长短一致。虚线与其他图线相交或相连的画法如图 2-6 所示。

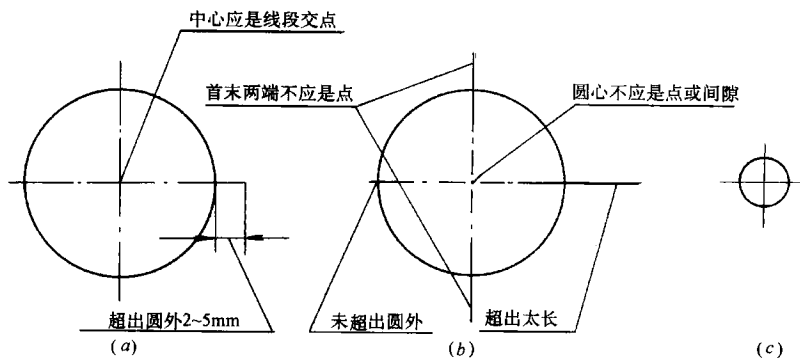


图 2-5 中心线画法

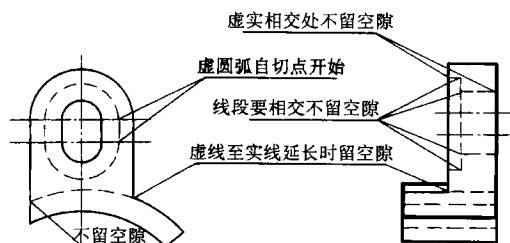


图 2-6 虚线的画法

2.1.5 尺寸标注

严格遵守国家标准中尺寸注法的有关规定，是阅读图样尺寸和了解表达零件形状大小的重要依据。

(1) 基本规则

1) 零件的实际大小应以图样中标注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘图的准确度无关。

2) 图样中的技术要求和其他说明的尺

寸，以毫米为单位时不必标注其计量单位的代号或名称，若采用其他单位时必须注明相应的计量单位的代号或名称。

3) 图样中所标注的尺寸，为该图所示零件的最后完工尺寸，否则应另文说明。

4) 零件的每一尺寸，只标注一次，并应标注在该结构最清晰的图形上。

(2) 尺寸的标注要素

尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字是一个完整尺寸的三个要素，如图 2-7 所示。

(3) 常用尺寸的注法

线性尺寸的数字方向、角度、圆和圆弧、小尺寸和小圆弧、球面、弧度尺寸等的标注方法见表 2-4 所示。

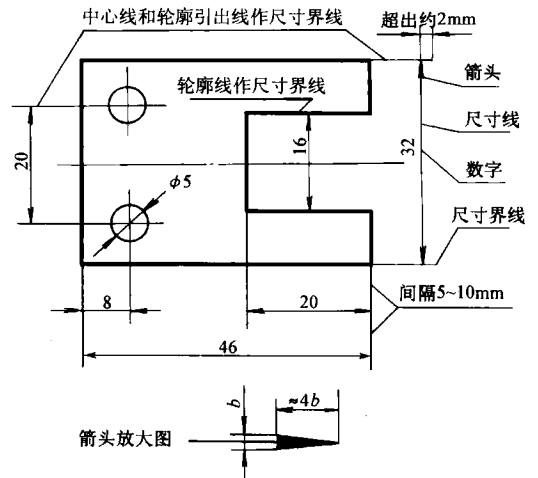


图 2-7 尺寸的组成

常用的尺寸注法

表 2-4

标注内容	图 例	说 明
线性尺寸的数字方向		水平尺寸数字头朝上，垂直尺寸数字头朝左，并尽量避免在图示 30°范围内标注尺寸。当无法避免时，可按中间图标注； 为了便于从水平方向看图，对于非水平方向的尺寸，允许水平地填写在尺寸线的中断处
角 度		角度的数字一律写成水平方向，一般注写在尺寸线的中断处，必要时可写在上方或外面，也可引出标注
圆和圆弧		直径、半径的尺寸数字前应分别加符号“φ”、“R”。尺寸线应按图例绘制
大圆弧		无法标出圆心位置时，可按图例标注

续表

标注内容	图 例	说 明
小尺寸 和小圆弧		在没有足够的位置画箭头或写数字时, 可按图例形式标注
球 面		应在“ϕ”或“R”前加注符号“S”。对于螺钉、铆钉的头部, 轴(包括螺杆)端部, 以及手柄的端部等, 在不引起误解情况下, 可省略符号“S”

小 结

制图的图纸幅面、画法、比例尺寸、图线、符号、文字、尺寸标注都有基本制图标准。正确地把握和运用这些规定是保证制图质量的前题，也是识读图样的基础知识。

习 题

1. 什么是图样中的比例, 规定的比例有哪些?
2. 图样尺寸标注的基本规则有哪些, 尺寸标注的三要素是什么?
3. 熟记图样中各种图线的名称、形式、代号、宽度。参照表 2-3 做练习。
4. 熟悉各种字体, 参照图 2-4 汉字、字母、数字练习书写。

2.2 制图工具和用品

学习制图，应首先了解制图工具和用品的性能和特点，掌握制图工具正确合理的使用方法，才能保证图样的质量和提高画图的速度。下面对一般常用的几种绘图工具、用品作简要介绍。

2.2.1 制图工具

(1) 图板

图板是制图的主要工具之一,是一块专

门供铺放图纸用的长方形板。要求板面平整、光滑和洁净,左右导边必须平直。图板有各种不同大小规格,一般学习多用 A2 号(460mm×610mm)、A1 号(610mm×920mm)。

(2) 丁字尺

丁字尺与图板配合画水平线和作为三角板的水平导尺。它由互相垂直的尺头和尺身组成，尺头内侧边紧靠图版左侧导边，在保持平直光滑的状态下，按住尺身，从左向右画线，自上而下逐条画出，如图 2-8 所示。

(3) 三角板

一付三角板由一块 45° 等腰直角三角形