

职业技术教育规划教材
(国家中、高级制图员资格认证实训教材)

机械制图

胡建生 主编



化学工业出版社
教材出版中心



职业技术教育规划教材

(国家中、高级制图员资格认证实训教材)

机 械 制 图

胡建生 主编

李卫民 主审



化学工业出版社
教材出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图/胡建生主编. —北京: 化学工业出版社, 2006. 1
职业技术教育规划教材
(国家中、高级制图员资格认证实训教材)
ISBN 7-5025-7808-0

I. 机… II. 胡… III. 机械制图-技术培训-教材
IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 127581 号

职业技术教育规划教材
(国家中、高级制图员资格认证实训教材)

机械制图

胡建生 主编

李卫民 主审

责任编辑: 张建茹

责任校对: 顾淑云

封面设计: 关 飞

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京云浩印刷有限责任公司印刷
三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 12 $\frac{3}{4}$ 字数 320 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 9 月北京第 3 次印刷

ISBN 7-5025-7808-0

定 价: 23.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

本教材主要依据中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，参考《制图员考试鉴定辅导》和历次中、高级制图员国家职业技能鉴定统一考试（机械类）《制图知识》测试的考题，按照中、高级制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求，结合职业技术教育的特点而编写。

本教材按 50~100 学时编写。同时编写了与本教材配套使用的《机械制图习题集》一并出版，既可作为国家中、高级制图员资格认证实训的教材，又可作为高等和中等职业技术学院的制图教材，亦可供成人教育和工程技术人员使用或参考。

在编写过程中，参照高职高专《机械制图教学基本要求》和中职《机械制图教学大纲》，主要依据中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，根据历次考卷的特点，将中、高级制图员考试必考的制图知识，作为重点融入到教材中。通过本教材的学习，既能满足高职高专《机械制图教学基本要求》和中职《机械制图教学大纲》的要求，又能基本掌握中、高级制图员应具备的制图理论知识，满足中、高级制图员国家职业技能鉴定统一考试的需要。

制图教材以“图”为主。本套教材注重典型图例的选择与设计，采用计算机并用套红的方式绘制书中的全部插图，以确保图例正确、清晰，使人一目了然。既便于教师讲课辅导，又便于学生自学。书中章节前加“*”号的部分为选学内容。

本教材密切跟踪最新制图国家标准和行业标准，并在教材中及时贯彻。无论是正文还是插图，均按新标准进行编写、绘制，以充分体现本套教材的先进性。

本书由胡建生主编并负责全书统稿。参加编写的有：胡建生（编写绪论、第一、二、三、五章及附录）、隋博远（编写第七章）、范梅梅（编写第四、八章）、齐正涛（编写第六、九章）。

本书由李卫民教授主审。参加审稿的有李嘉、缪凯歌、陈丽梅、于军、王成宽、于凤丽、王亮。各位老师对书稿进行了认真、细致的审查，提出了许多宝贵意见和建议，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中不足之处，欢迎读者特别是任课教师提出批评意见和建议。

编者

2005 年 9 月

内 容 提 要

本教材依据中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，按照中、高级制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求，结合职业技术教育的特点，按50~100学时编写的。本教材以中、高级《制图员国家职业标准》为主线，根据历次考卷的特点，将中、高级制图员考试必考的制图知识溶入到教材中。通过本教材的学习，可掌握中、高级制图员应具备的制图理论知识，并顺利通过中、高级制图员国家职业技能鉴定统一考试。

本教材既可作为国家中、高级制图员资格认证实训的教材，又可作为高等和中等职业技术教育的制图教材，亦可供成人教育和工程技术人员使用或参考。

目 录

绪论	1	第二节 螺纹紧固件	105
第一章 制图的基本知识和技能	2	第三节 齿轮	107
第一节 制图国家标准简介	2	* 第四节 键销连接	112
第二节 尺寸注法	8	* 第五节 滚动轴承	114
第三节 几何作图	11	* 第六节 弹簧	117
第四节 平面图形分析及作图	17	第七章 零件图	119
* 第五节 常用绘图工具的使用方法	19	第一节 零件图的作用和内容	119
* 第六节 徒手画图的方法	21	第二节 零件图的视图选择	120
第二章 投影基础	23	第三节 零件图的尺寸标注	124
第一节 投影法和视图的基本概念	23	第四节 零件图上技术要求的注写	129
第二节 三视图的形成及其对应关系	25	第五节 零件上常见的工艺结构	139
第三节 点、直线、平面的投影	27	第六节 读零件图	142
第四节 几何体的投影	37	第七节 零件测绘	144
第五节 几何体的尺寸标注	42	第八章 装配图	149
第三章 组合体	44	第一节 装配图的表达方法	149
第一节 组合体的形体分析	44	第二节 装配图的尺寸标注、技术要求 及零件编号	152
第二节 立体表面的交线	46	第三节 装配结构简介	153
第三节 组合体三视图的画法	55	第四节 读装配图和拆画零件图	155
第四节 组合体的尺寸注法	57	第五节 装配体测绘	162
第五节 看组合体视图的方法	60	* 第九章 图样和技术文件管理简介	170
第四章 轴测图	68	第一节 图样	170
第一节 轴测图的基本知识	68	第二节 图样复制技术简介	176
第二节 正等轴测图	69	第三节 技术文件的保管	177
第三节 斜二等轴测图简介	75	附录	178
第五章 物体的表达方法	78	一、螺纹	178
第一节 视图	78	二、常用的标准件	180
第二节 剖视图	81	三、极限与配合	187
第三节 断面图	93	四、常用材料及热处理名词解释	196
第四节 局部放大图和简化画法	95	参考文献	199
第六章 螺纹、齿轮及常用的标准件	99		
第一节 螺纹	99		

绪 论

一、图样及其作用

根据投影原理、制图标准或有关规定,表示工程对象并有必要技术说明的图,称为图样。

人类在近代生产活动中,无论是机器的设计、制造、维修,还是机电、冶金、化工、航空航天、汽车、船舶、桥梁、土木建筑、电气等工程的设计与施工,都必须依赖图样才能进行。图样与文字、语言一样,是人类表达和交流技术思想的重要工具,被喻为工程技术界的共同语言,所有工程技术人员都必须学习和掌握这种语言。

《机械制图》是研究“机械图样”的绘制和识读方法的一门学科。是理工科职业技术类院校一门必修的技术基础课。通过对制图原理及画图方法的学习,培养学生的空间想象能力和绘图技能打下必要的基础。

二、本课程的主要任务

本课程的主要任务,是培养学生具有画图和读图的能力。通过本门课程的学习,应基本掌握机械类(中级以上)制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求,具备通过(中级以上)制图员国家职业技能鉴定统一考试的水平,以提高个人的职业能力。

- ① 掌握正投影法的基本原理及其应用,培养空间想象和思维能力。
- ② 培养学生具有绘制和阅读机械图样的基本能力。
- ③ 学习制图国家标准及相关的行业标准,初步具有查阅标准和技术资料的能力。
- ④ 使学生能够正确、熟练地使用常用的绘图工具,具有较强的徒手画图能力。
- ⑤ 培养认真负责的工作态度和一丝不苟的工作作风。

三、学习本课程的注意事项

本课程是一门既有理论又注重实践的课程,学习时应注意以下几点。

① 在听课和复习过程中,要重点掌握正投影法的基本理论和基本方法,学习时不能死记硬背,要通过由空间到平面、由平面到空间的一系列循序渐进的训练,不断提高空间想象能力和表达能力。

② 本课程的特点是实践性较强,其主要内容需要通过一系列的练习和作业才能掌握。及时完成练习和作业,是学好本课程的重要环节。只有通过反复训练,才能不断提高画图与读图能力。

③ 要重视学习和严格遵守制图方面的国家标准和行业标准,对常用的标准应该牢记并能熟练地运用。

第一章 制图的基本知识和技能

图样是表达工程技术人员的设计意图、交流技术思想、组织和指导生产的重要工具，是现代工业生产中必不可少的技术文件。因此，在设计、绘制和阅读图样时，必须严格遵守制图国家标准和相关的技术标准。

第一节 制图国家标准简介

为了便于管理和交流，国家质量监督检验检疫总局发布了《技术制图》和《机械制图》等一系列国家标准，对图样的内容、格式、表达方法等都作了统一规定。《技术制图》国家标准是一项基础技术标准，在内容上具有统一性和通用性，它涵盖机械、电气、建筑等各行业，在制图标准体系中处于最高层次。《机械制图》国家标准是机械专业制图标准。它们是图样的绘制与使用的准绳，工程技术人员必须严格遵守其有关规定。

一、标准编号的含义

一个完整的国家标准名称和代号，其书写格式如图 1-1 所示。其中“GB/T”为推荐性国家标准代号，一般简称“国标”。G 是“国家”一词汉语拼音的第一个字母，B 是“标准”一词汉语拼音的第一个字母，T 是“推”字汉语拼音的第一个字母。“17451”表示该标准的顺序号，“2002”表示该标准发布的年号。

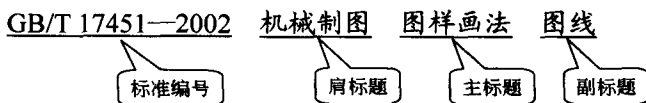


图 1-1 国家标准名称和代号的书写格式

二、图纸幅面及格式 (GB/T 14689)

1. 图纸幅面

图纸幅面代号由“A”和相应的幅面号组成，即 A0~A4。绘制机械图样时，应优先采用表 1-1 中所规定的基本幅面。基本幅面共有五种，其尺寸关系如图 1-2 所示。

幅面代号的几何含义，实际上就是对 0 号幅面的对开次数。如 A1 中的“1”，表示将全张纸（A0 幅面）长边对折裁切一次所得的幅面；A4 中的“4”，表示将全张纸长边对折裁切四次所得的幅面。

表 1-1 图纸的基本幅面

代号	B×L	a	c	e
A0	841×1189	25	10	20
A1	594×841			
A2	420×594			
A3	297×420	5	10	
A4	210×297			

注：a、c、e 为留边宽度，参见图 1-3、图 1-4。

必要时，允许沿基本幅面的短边成整数倍加长幅面。

提示：国家标准规定，机械图样中的尺寸以毫米为单位时，不需标注单位符号（或名称）。如采用其他单位，则必须注明相应的单位符号。本书的文字叙述和图例中的尺寸单位为毫米，均未标出。

2. 图框格式

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留装订边两种，但同一产品的图样只能采用一种格式。应优先采用不留装订边的格式。

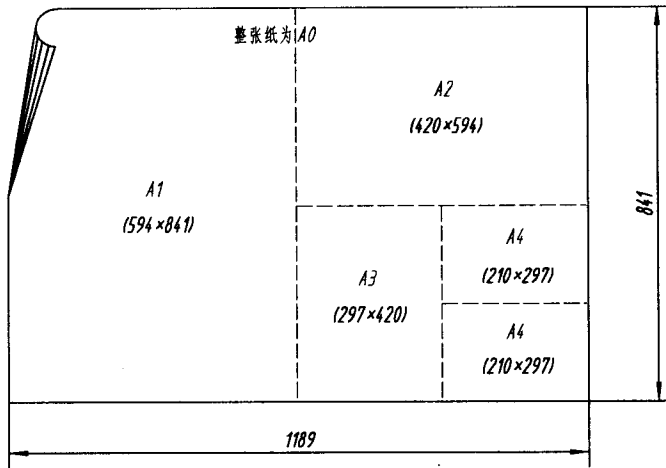


图 1-2 基本幅面的尺寸关系

不留装订边的图纸，其图框格式如图 1-3 所示，留有装订边的图纸，其图框格式如图 1-4 所示。基本幅面的图框及留边宽度 a 、 e 、 c 等尺寸，按表 1-1 中的规定绘制。

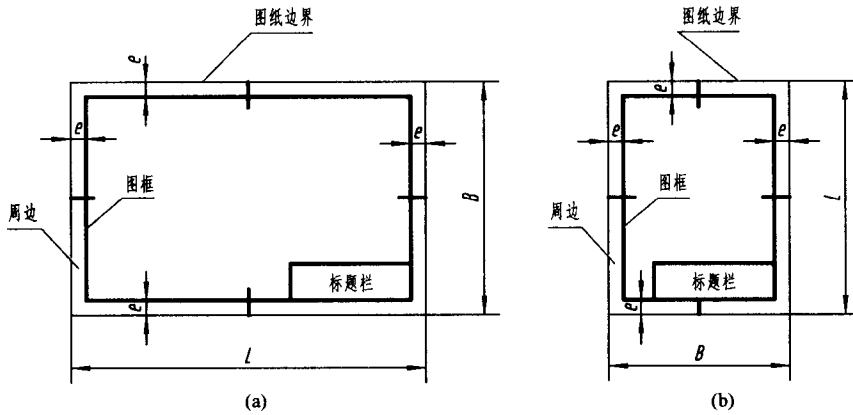


图 1-3 不留装订边的图框格式

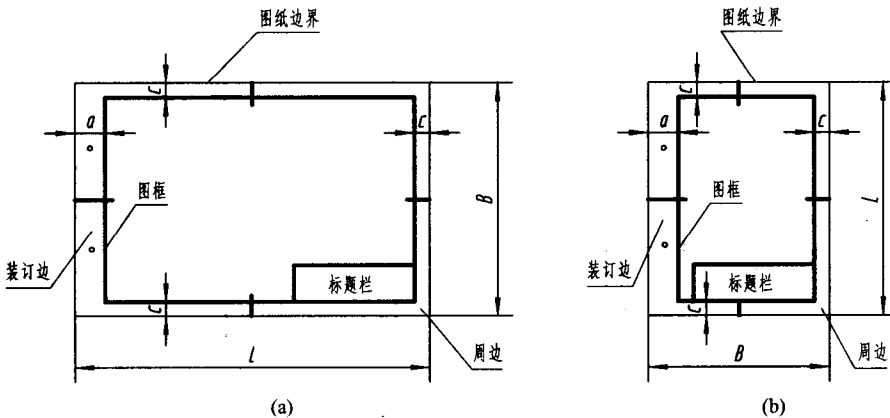


图 1-4 留装订边的图框格式

3. 标题栏及方位

在机械图样中必须画出标题栏。标题栏的内容、格式和尺寸，应按国家标准《技术制图 标题栏》(GB/T 10609.1) 的规定绘制。

在学校的制图作业中，为了简化作图，建议采用图 1-5 所示的简化标题栏。填写标题栏时，小格中的内容用 3.5 号字，大格中的内容用 7 号字。明细栏项目栏中的文字用 7 号字，表中的内容用 3.5 号字。

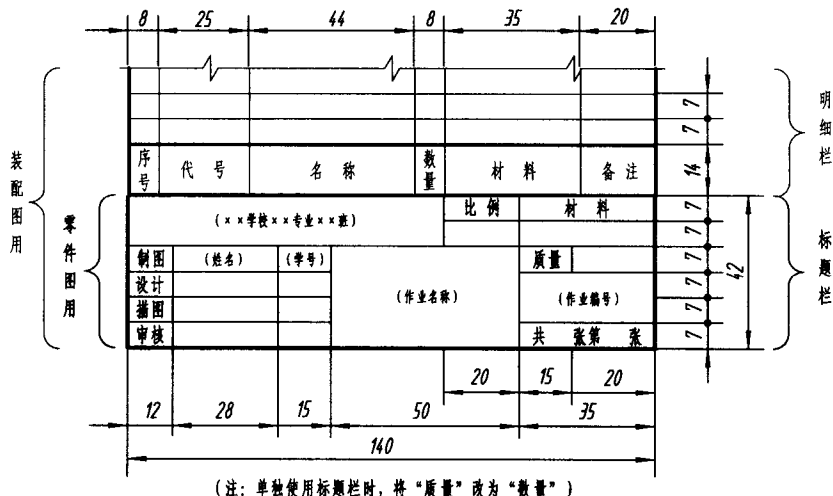


图 1-5 简化标题栏的格式

标题栏在图样上的位置，一般应置于图样的右下角，标题栏中的文字方向与看图方向一致，如图 1-3、图 1-4 所示。允许将标题栏按图 1-6 的方式配置。此时，看图方向与标题栏中的文字方向不一致。

4. 附加符号

(1) 对中符号 为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，对基本幅面（含部分加长幅面）的各号图纸，均应在图纸各边的中点处分别画出对中符号，如图 1-6 所示。对中符号用粗实线绘制，线宽不小于 0.5，长度从图纸边界开始至伸入图框内约 5。当对中符号处在标题栏范围内时，则伸入标题栏部分省略不画。

(2) 方向符号 若使用预先印制的图纸时，应在图纸下边的对中符号处画出一个方向符

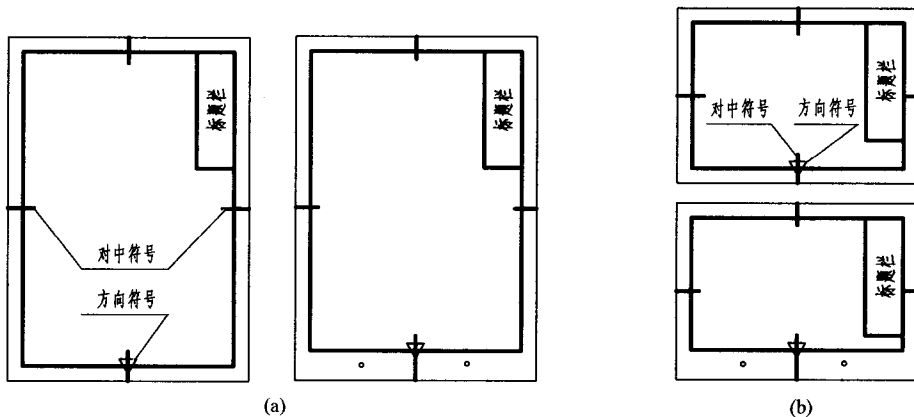


图 1-6 对中符号与方向符号

号，以表明绘图与看图时的方向，如图 1-6 所示。

方向符号是用细实线绘制的等边三角形，其大小和所处的位置如图 1-7 所示。

三、比例 (GB/T 14690)

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比，称为比例。

绘制图样时，应由表 1-2 “优先选择系列” 中选取适当的绘图比例。必要时，允许从表 1-2 “允许选择系列” 中选取。

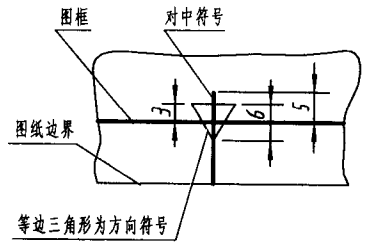


图 1-7 方向符号的画法

表 1-2 比例系列

种类	定义	优先选择系列	允许选择系列
原值比例	比值为 1 的比例	1:1	—
放大比例	比值大于 1 的比例	5:1 2:1 5×10 ⁿ :1 2×10 ⁿ :1 1×10 ⁿ :1	4:1 2.5:1 4×10 ⁿ :1 2.5×10 ⁿ :1
缩小比例	比值小于 1 的比例	1:2 1:5 1:10 1:2×10 ⁿ 1:5×10 ⁿ 1:1×10 ⁿ	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 1:1.5×10 ⁿ 1:2.5×10 ⁿ 1:3×10 ⁿ 1:4×10 ⁿ 1:6×10 ⁿ

注：n 为正整数。

为了从图样上直接反映出实物的大小，绘图时应尽量采用原值比例。因各种实物的大小与结构千差万别，绘图时，应根据实际需要选取放大比例或缩小比例。比例一般在标题栏中的“比例”一栏内填写。

注意：图样中所标注的尺寸数值必须是实物的实际大小，与绘制图形时所采用的比例无关，如图 1-8 所示。

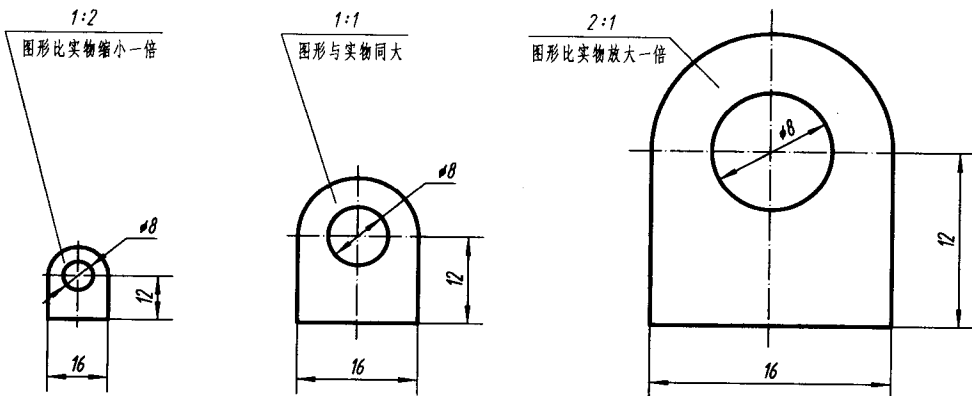


图 1-8 图形比例与尺寸数字

四、字体 (GB/T 14691)

在图样上除了要用图形来表达零件的结构形状外，还必须用数字及文字来说明它的大小和技术要求等其他内容。

1. 基本规定

① 在图样和技术文件中书写的汉字、数字和字母，都必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

② 字体高度 (用 h 表示) 代表字体的号数。字体高度的公称尺寸系列为：1.8、2.5、

3.5、5、7、10、14、20。如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

③ 汉字应写成长仿宋体字，并应采用国家正式公布的简化字。汉字的高度 h 应不小于 3.5，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

④ 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度 $d=h/14$ ，B 型字体的笔画宽度 $d=h/10$ 。在同一张图样上，只允许选用一种型式的字体。

⑤ 字母和数字可写成斜体和直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75° 。

2. 字体示例

汉字、数字和字母的示例，见表 1-3。

表 1-3 字体

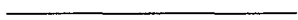
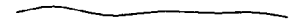
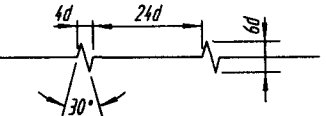
字 体		示 例
长仿宋 体汉字	5 号	学好机械制图，培养和发展空间想象能力
	3.5 号	计算机绘图是工程技术人员必须具备的绘图技能
拉丁 字母	大写	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
	小写	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
阿拉伯 数字	斜体	0123456789
	正体	0123456789
字体应用示例		$10Js5(\pm 0.003)$ $M24-6h$ $R8$ 10^3 S^{-1} 5% D_1 T_d 380 kpa m/kg $\phi 20_{-0.023}^{+0.010}$ $\phi 25_{H7/k6}$ $\frac{H}{1:2}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{A}{5:1}$ $\frac{6.3}{\nabla}$ 460 r/min 220 V $1/\text{mm}$

五、图线 (GB/T 4457.4)


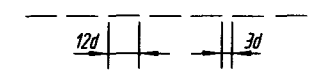
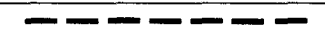
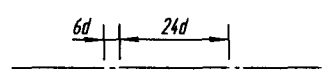
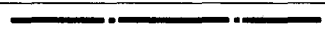
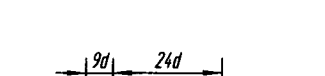
图线是指起点和终点间以任意方式连接的一种几何图形，形状可以是直线或曲线、连续线和不连续线。它是组成图形的基本要素，由点、短间隔、画、长画、间隔等线素构成。

国家标准《机械制图 图样画法 图线》(GB/T 4457.4) 规定了在机械图样中使用的九种图线，其代码、型式、名称、宽度以及应用示例，见表 1-4 和图 1-9。

表 1-4 常用的图线 (摘自 GB/T 4457.4)

代码 No	线 型	名称	线宽	一 般 应 用
01.1		细实线	$d/2$	过渡线、尺寸线、尺寸界线、指引线和基准线、剖面线、重合断面的轮廓线、短中心线、螺纹牙底线、尺寸线的起止线、表示平面的对角线、零件成形前的弯折线、范围线及分界线、重复要素表示线、锥形结构的基面位置线、叠片结构位置线、辅助线、不连续同一表面连线、成规律分布的相同要素连线、投射线、网格线
		波浪线	$d/2$	断裂处边界线、视图与剖视的分界线
		双折线	$d/2$	

续表

代码 No	线 型	名称	线宽	一 般 应 用
01.2		粗实线	d	可见棱边线、可见轮廓线、相贯线、螺纹牙顶线、螺纹长度终止线、齿顶圆(线)、表格图和流程图中的主要表示线、系统结构线(金属结构工程)、模样分型线、剖切符号用线
02.1		细虚线	$d/2$	不可见棱边线、不可见轮廓线
02.2		粗虚线	d	允许表面处理的表示线
04.1		细点画线	$d/2$	轴线、中心线、对称线、分度圆(线)、孔系分布的中心线、剖切线
04.2		粗点画线	d	限定范围表示线
05.1		细双点画线	$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线、重心线、成形前轮廓线、剖切面前的结构轮廓线、轨迹线、毛坯图中制成品的轮廓线、特定区域线、延伸公差带表示线、工艺用结构的轮廓线、中断线

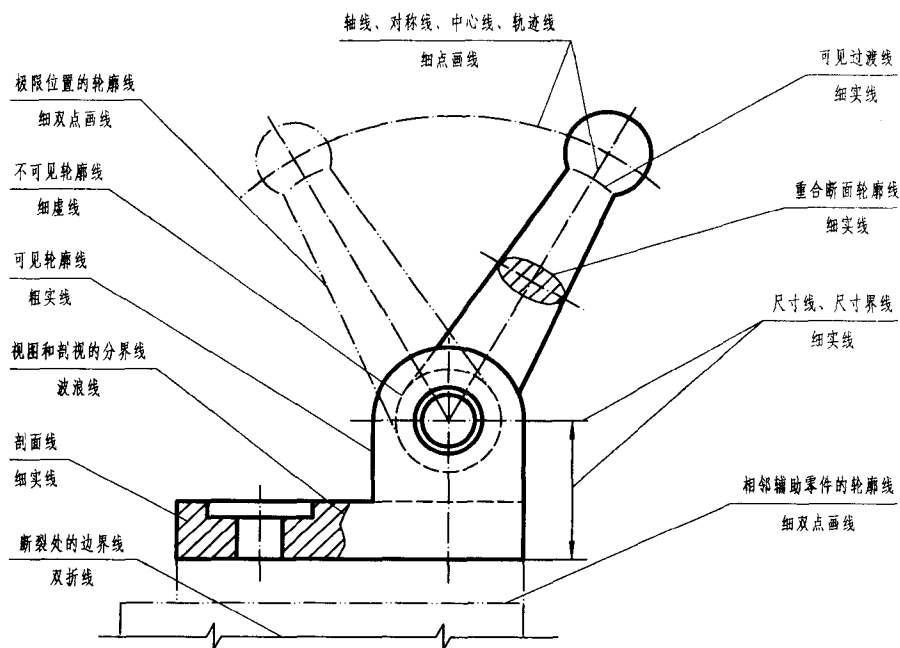


图 1-9 图线的应用示例

在机械图样中采用粗细两种线宽，它们之间的比例为 2 : 1。例如，当粗实线（粗虚线、粗点画线）的宽度为 0.7 时，细实线、波浪线、双折线、细虚线、细点画线、细双点画线的宽度为 0.35。

同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。细（粗）虚线、细（粗）点画线及细双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

第二节 尺寸注法

在机械图样中，图形只能表达机件的结构形状，若要表达它的大小，则必须在图形上标注尺寸。尺寸是加工制造机件的主要依据，也是图样中指令性最强的部分。如果尺寸注法错误、不完整或不合理，将给生产带来困难，甚至生产出废品而造成经济损失。

一、标注尺寸的基本规则

- ① 机件的真实大小应以图样上所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（包括技术要求和其他说明）的尺寸，以 mm 为单位时，不需标注单位符号（或名称）。如采用其他单位，则必须注明相应的单位符号。
- ③ 图样中所标注的尺寸，为该图样所示零件的最后完工尺寸，否则应另加说明。
- ④ 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上。
- ⑤ 标注尺寸时，应尽可能使用符号或缩写词。常用的符号或缩写词见表 1-5。

表 1-5 常用的符号和缩写词

名称	符号或缩写词	名称	符号或缩写词	名称	符号或缩写词
直径	ϕ	厚度	t	沉孔或锪平	\sqcup
半径	R	正方形	\square	埋头孔	\sphericalangle
球直径	S ϕ	45°倒角	C	均布	EQS
球半径	SR	深度	∇	—	—

二、尺寸的组成

每个完整的尺寸一般由尺寸数字、尺寸线及其终端、尺寸界线组成，通常称为尺寸的三要素，如图 1-10 所示。图样中的尺寸线终端可以有箭头、斜线两种形式，其画法如图 1-11 所示。在同一张图样上，尺寸线终端只能采用一种形式，不可交替使用。

注意：在机械图样中一般采用箭头作为尺寸线的终端。

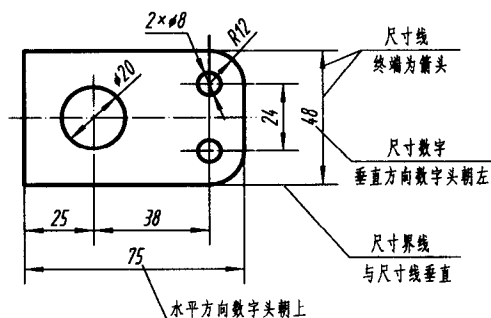


图 1-10 尺寸的标注示例

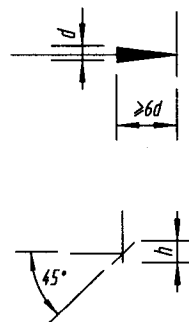


图 1-11 尺寸线终端的形式和画法

(1) 尺寸数字 尺寸数字表示尺寸度量的大小。线性尺寸的数字，一般应注在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处，如图 1-12 (a)、(b) 所示。

线性尺寸的数字方向，一般应按图 1-12 (c) 所示的方向注写，即水平方向字头朝上，竖直方向字头朝左，倾斜方向字头保持朝上的趋势，并尽量避免在图示 30°范围内标注尺寸。当无法避免时，可按图 1-12 (d) 的形式标注。

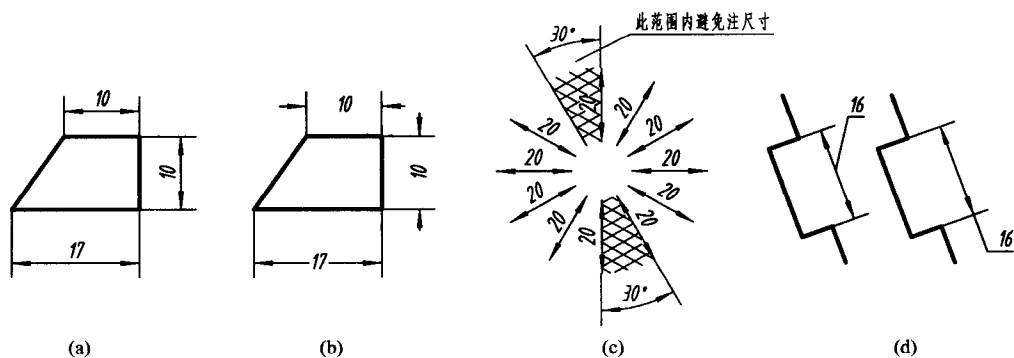


图 1-12 线性尺寸的注写

对于非水平方向的尺寸，其数字可水平注写在尺寸线的中断处，如图 1-13 所示。尺寸数字不可被任何图线所通过，否则应将该图线断开，如图 1-14 所示。

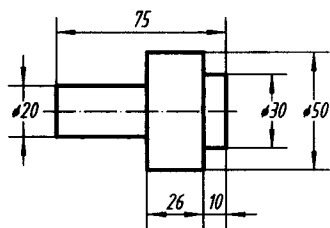


图 1-13 非水平方向尺寸的注写

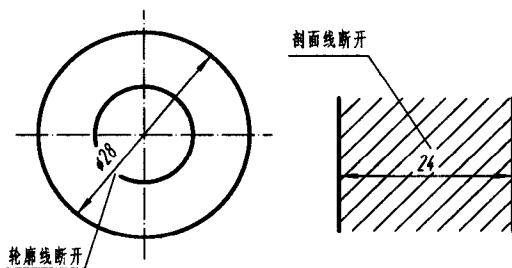


图 1-14 尺寸数字不可被任何图线所通过

标注角度时，角度的尺寸界线必须沿径向引出，尺寸线应画成圆弧，其圆心是该角的顶点。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，如图 1-15 (a) 所示。必要时允许写在外面或引出标注，如图 1-15 (b) 所示。

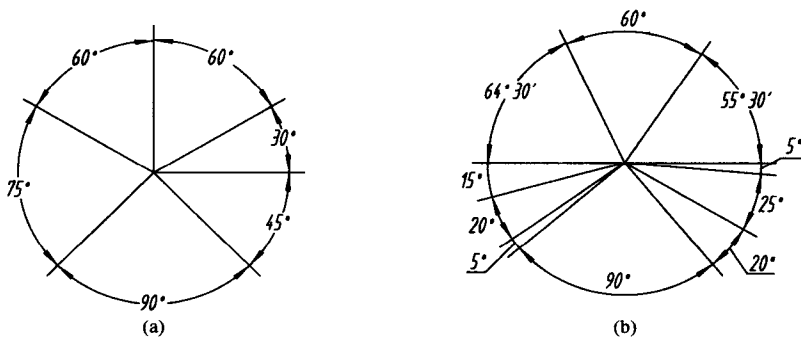


图 1-15 角度尺寸的注写

(2) 尺寸线 尺寸线表示尺寸度量的方向。尺寸线必须用细实线单独画出，不能用其他图线代替，也不得与其他图线重合或画在其延长线上。标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行，如图 1-16 所示。

(3) 尺寸界线 尺寸界线表示尺寸的度量范围。尺寸界线用细实线绘制，并应由图形的轮廓线、轴线、中心线或对称线引出。也可以利用轮廓线、轴线、中心线或对称线作尺寸界线，如图 1-17 (a) 所示。

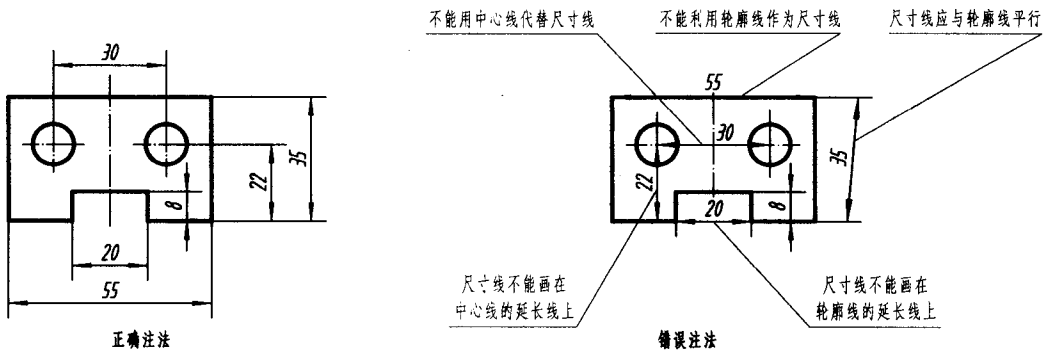


图 1-16 尺寸线的画法

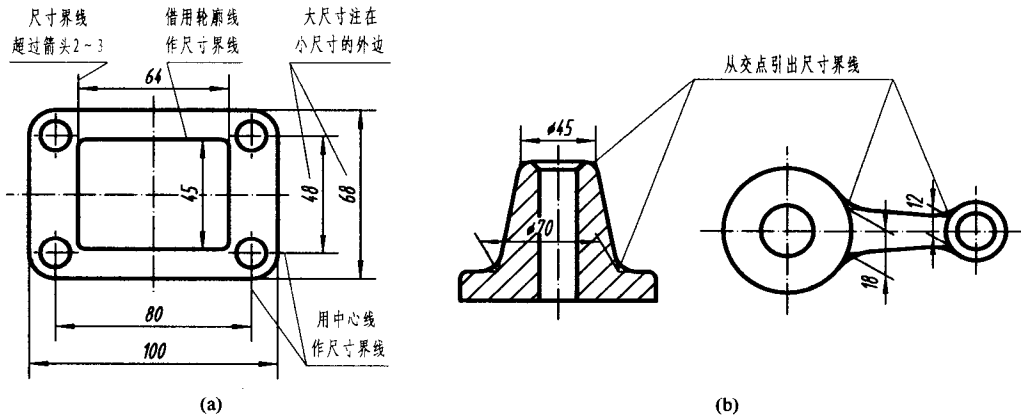


图 1-17 尺寸界线的画法

尺寸界线一般应与尺寸线垂直，必要时才允许倾斜。在光滑过渡处标注尺寸时，必须用细实线将轮廓线延长，从它们的交点处引出尺寸界线，如图 1-17 (b) 所示。

三、常用的尺寸注法

(1) 直径与半径的注法 圆的直径和圆弧半径的尺寸线终端应画成箭头。标注直径尺寸时，应在尺寸数字前加注直径符号“ ϕ ”；标注半径尺寸时，加注半径符号“R”，且尺寸线必须通过圆心，如图 1-18 所示。

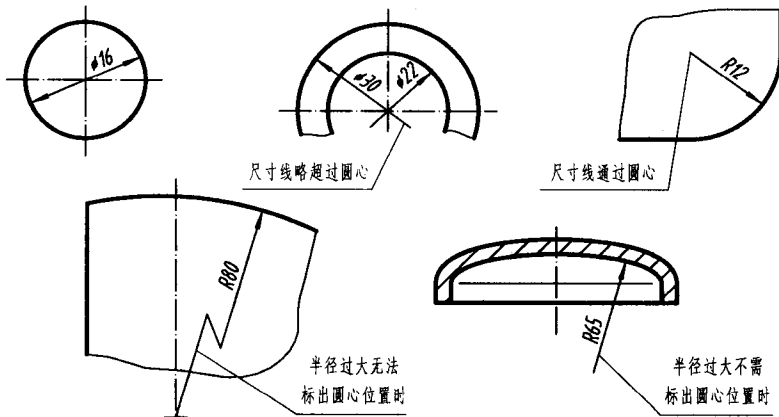


图 1-18 直径与半径的注法

(2) 小尺寸的注法 在没有足够的位置画箭头或注写数字时, 允许用圆点或斜线代替箭头, 但最外两端箭头仍应画出。当直径或半径尺寸较小时, 箭头和数字都可以布置在外面, 如图 1-19 所示。

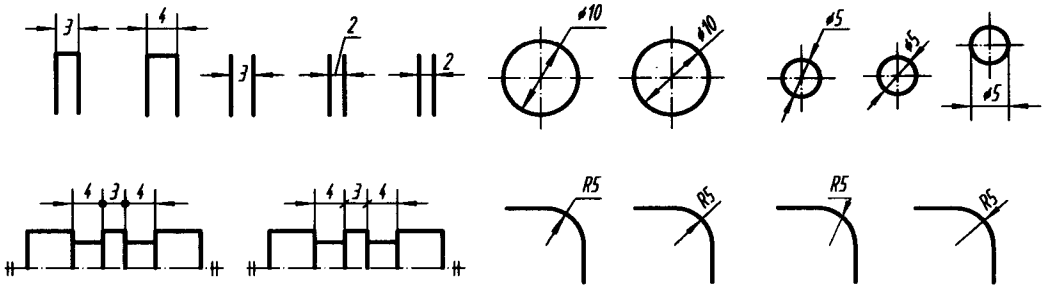


图 1-19 小尺寸的注法

第三节 几何作图

零件的轮廓形状基本上都是由直线、圆弧及其他平面曲线所组成的几何图形。掌握常见几何图形的作图方法, 是正确绘制机械图样的重要基础。

一、等分圆周及作正多边形

1. 利用三角板作圆的内接正六边形

作图步骤如图 1-20 所示。

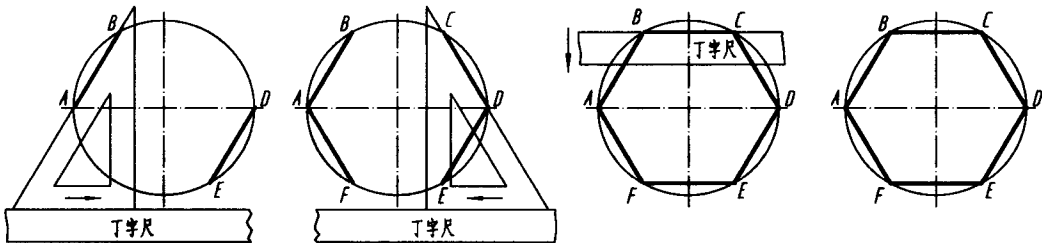


图 1-20 利用三角板作圆的内接正六边形

- ① 过 A 点, 用 60° 三角板画斜边 AB; 过 D 点, 画斜边 DE。
- ② 翻转三角板, 过 D 点画斜边 CD; 过 A 点画斜边 AF。
- ③ 用丁字尺连接两水平边 BC、FE, 即得圆的内接正六边形。

2. 用圆规作圆的内接正三(六)边形

作图步骤如图 1-21 所示。

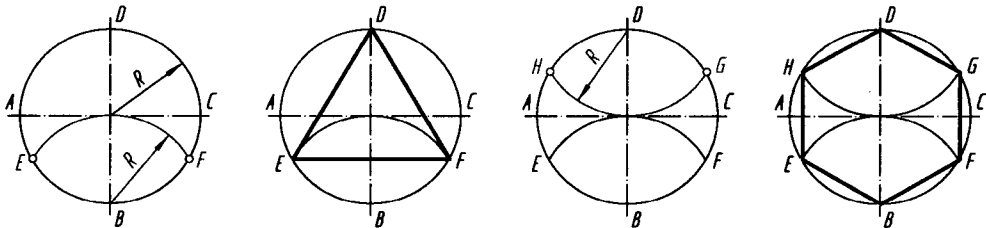


图 1-21 用圆规作圆的内接正三(六)边形