



21世纪高等职业教育
创新型精品规划教材（汽车类）



汽车机械制图

Automotive
Mechanical Drawing

主 编 周志国

副主编 孙 伟 吴 涛

主 审 陈文华



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

21 世纪高等职业教育创新型精品规划教材(汽车类)

汽车机械制图

Automotive Mechanical Drawing

主 编 周志国

副主编 孙 伟 吴 涛

主 审 陈文华



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书根据教育部制定的高等工科院校“画法几何及工程制图课程教学基本要求”和“高职高专教育工程制图课程教学基本要求(机械类专业适用)”,汲取近年来制图课程改革的经验,并结合编者长期教学心得和体会编写而成。使学生在掌握机械制图基本知识的基础上,重点培养实际零件的读图和绘图能力,以适应实际工作的需要。本书主要内容有:制图基本知识,点、直线和平面的投影,基本体的投影,截交线与相贯线,组合体视图,轴测投影图,机件的常用表达方法,标准件和常用件,识读零件图,技术要求,识读装配图,计算机绘图基础等。本书每一任务均由任务描述、任务目标、相关知识和综合评价四部分组成。在视图选择上,优先选用汽车相关的图样,遵循以精简内容、突出重点、强化应用、培养技能为主的原则,图文并茂,形象生动。本书采用了我国最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准及其他相关的国家标准。

本书可作为高职高专、成人院校汽车类及其他机械类专业课程的教材,也可作为相关工程技术人员的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

汽车机械制图/周志国主编. —天津:天津大学出版社,
2010.1

21 世纪高等职业教育创新型精品规划教材·汽车类

ISBN 978-7-5618-3352-0

I. ①汽… II. ①周… III. ①汽车-机械制图-高等学
校:技术学校-教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 013343 号

出版发行 天津大学出版社

出 版 人 杨欢

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742

网 址 www.tjup.com

印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm×260mm

印 张 15.5

字 数 388 千

版 次 2010 年 1 月第 1 版

印 次 2010 年 1 月第 1 次

印 数 1-3 000

定 价 28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

工程图样是工程技术人员表达设计思想、进行技术交流的重要工具,也是进行机械加工、制造及工程施工的依据和重要技术文件。本书根据生产实际以及现在高职高专汽车类专业学生对制图知识的需要,依据教育部制定的《高职高专工程图学课程教学基本要求》进行编写。旨在探索适应现代化需求的教学模式,并总结借鉴各校近年的教改成果和经验,力求反映现代科学技术的新知识、新内容。

本书主要有以下几个方面的特点。

(1)立足高职高专汽车类专业。本教材在内容选择上,采用大量现在汽车常用的零部件作为讲解内容,使学生在本门课程的学习过程中能够接触到专业方面的知识,增强学生的学习兴趣,同时为后续专业课的学习打下良好的基础。

(2)贯彻“基础理论教育以应用为目的,以掌握概念和强化应用为教学重点”的原则,明确编写目的。本书宗旨是让学生拓宽空间想象力,培养独立分析问题和解决问题的能力,具备画图、读图的能力,掌握计算机绘图的基本知识,为其以后的知识拓展打下基础。

(3)本书按循序渐进的教学规律设置内容。培养学生空间想象力,从投影方法和投影面体系开始,到基本几何元素点、直线、平面以及基本体的投影。

(4)全书文字精练,图例丰富,绝大部分配有三维图示,增强了直观性。在内容分析、图例选用及例题讲解等方面,遵从博采众长的原则,从引导学生空间思维开始,紧扣原理、由浅入深、循序渐进,自始至终贯彻形体分析、线面分析和结构分析的方法。所选图例紧密结合专业需求,并力求结合生产实际。

(5)本书采用了国家最新的制图标准,便于在生产实践中的使用。

本书可作为高职高专汽车类专业学生及其他工科类专业学生的通用教材,也可作为工程技术人员的参考资料。

本书由周志国主编并统稿。参加编写的人员有:浙江交通职业技术学院汽车系孙伟(点、直线和平面的投影;机件的常用表达方法)、郭宏伟(标准件和常用件)、王芳(技术要求部分内容)、刘大学(识读装配图)、吴涛(计算机绘图基础)、周志国(基本体的投影;截交线与相贯线;识读零件图);扬州职业大学张霞(组合体视图;轴测投影图);淄博职业学院曾祥军(制图基本知识)。

本书由浙江交通职业技术学院汽车学院院长陈文华教授担任主审,陈教授给出了非常宝贵的修改意见;在本书的编写过程中还得到了学院其他领导和老师的关怀,其中蔡泽宇老师参与了附录校稿工作,在此一并深表感谢。

由于编写时间仓促,编者水平有限,缺点错误在所难免,恳请专家、读者给予批评指正(可发送电子邮件至 zhouzhiguo@zjvtit.edu.cn)。

编 者

2010年01月

目 录

项目一 基础知识	(1)
任务一 制图基本知识	(1)
1.1 制图标准	(1)
1.2 绘图工具和仪器的使用	(9)
1.3 几何作图	(11)
1.4 平面图形的尺寸分析及线段分析	(16)
任务二 点、直线和平面的投影	(20)
2.1 投影的基本知识	(20)
2.2 点的投影	(24)
2.3 直线的投影	(27)
2.4 平面的投影	(32)
任务三 基本体的投影	(37)
3.1 平面立体及其表面上点和线的投影	(37)
3.2 回转立体及其表面上点的投影	(40)
3.3 基本体的尺寸标注	(48)
任务四 截交线与相贯线	(50)
4.1 截交线	(51)
4.2 相贯线	(62)
4.3 切割体和相贯体的尺寸标注	(68)
任务五 组合体视图	(71)
5.1 组合体的基本形式	(71)
5.2 组合体视图的画法	(74)
5.3 组合体视图的尺寸标注	(77)
5.4 读组合体视图	(80)
任务六 轴测投影图	(85)
6.1 轴测投影的基本知识	(85)
6.2 正等轴测投影图	(86)
6.3 斜二测投影图	(92)
项目二 专业制图知识	(95)
任务七 机件的常用表达方法	(95)
7.1 基本视图和其他视图	(95)
7.2 剖视图	(98)
7.3 断面图	(106)
7.4 局部放大图、简化画法与其他规定画法	(108)
7.5 综合应用举例	(113)

任务八 标准件和常用件	(116)
8.1 螺纹和螺纹紧固件	(117)
8.2 键连接和销连接	(126)
8.3 滚动轴承	(130)
8.4 齿轮	(133)
8.5 弹簧	(138)
任务九 识读零件图	(142)
9.1 概述	(142)
9.2 零件图的视图选择及表达方法	(144)
9.3 零件图的尺寸标注	(148)
9.4 零件图的常见工艺结构	(151)
9.5 零件图上的技术要求	(155)
9.6 读零件图的方法和步骤	(170)
任务十 识读装配图	(178)
10.1 装配图的内容	(179)
10.2 装配图的表达方法	(181)
10.3 装配图的尺寸标注、技术要求以及零件序号和明细栏	(184)
10.4 装配结构的合理性	(186)
10.5 画装配图	(189)
10.6 识读装配图和由装配图拆画零件图	(194)
项目三 计算机绘图基础	(199)
任务十一 计算机绘图基础	(199)
11.1 计算机绘图的基本知识	(199)
11.2 AutoCAD 2007 绘图软件	(201)
11.3 计算机辅助三维实体建模基础	(209)
11.4 Solid Edge 简介	(210)
附录 A 螺纹	(212)
附录 B 常用标准件	(216)
附录 C 极限与配合	(231)
参考文献	(242)

项目一 基础知识

在机械设计制造过程中,设计者要表达自己的设计思想,工人要完成零件加工及机器装配,检验人员要完成检验,连接这些工作的纽带是图纸。要完成图纸的绘制工作必须要掌握的内容包括:制图的基本知识,点、线、面的投影规律,基本体及切割体的投影,组合体的投影和轴测图等知识。本项目将分别以若干任务对上述内容进行详细的介绍。通过学习,使学生具备绘图的基本能力。

任务一 制图基本知识



任务描述

一名机械制图员,首先要考虑图样的设计是否符合国家标准;其次要考虑用哪些工具、怎样的方法去绘制图样;最后还要考虑对绘制的图样进行审核,判断其能否达到实际生产的需要。通过此部分的学习,可以使学生会具备制图的基本知识。



任务目标

- (1)了解制图的标准;
- (2)了解绘图工具的使用;
- (3)掌握常用的绘图方法。



相关知识

1.1 制图标准

为了规范各项技术工作,国家质量技术监督局颁布了一系列的标准。国家标准是从事技术工作的准则,在今后的学习和工作中应严格遵守标准的规定。

1.1.1 图纸幅面和格式(GB/T 14689—1993)

图纸幅面即是图纸的大小,国家标准规定了 A0~A4 五种不同的图纸幅面。绘制图样时,应优先采用表 1-1 中规定的基本幅面。

在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为留装订边(如图 1-1)和不留装订边(如图 1-2)两种。同一产品的图样只能采用一种格式。

表 1-1 基本幅面尺寸

单位: mm

幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
尺寸 $B\times L$		841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
边 框	a	25				
	c	10			5	
	e	20		10		

需要装订的图样,其边框格式按照表 1-1 中尺寸 a 和 c 执行,如图 1-1 所示。通常 A0、A1、A2、A3 图纸的长边水平放置,称为横装;而 A4 图纸则多采用长边垂直放置的竖装形式。不需要装订的图样,只要将图 1-1 中的尺寸 a 和 c 都改为尺寸 e 即可,如图 1-2 所示。必要时允许加长幅面,加长幅面规格及其图框尺寸在 GB/T 14689—1993 中另有规定。

每张图纸上都必须画出标题栏。GB 10609.1—1989 规定了标题栏的内容、格式与尺寸,如图 1-3 所示。标题栏的位置应按图 1-1 和图 1-2 所示的方式配置,看图的方向与看标题栏的方向一致。在制图作业中标题栏可以简化,建议采用简化标题栏,如图 1-4 所示。

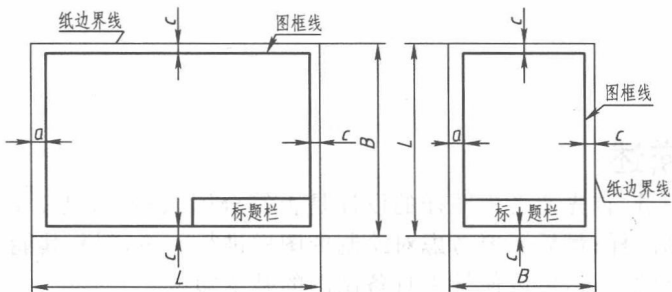


图 1-1 留装订边的图框格式

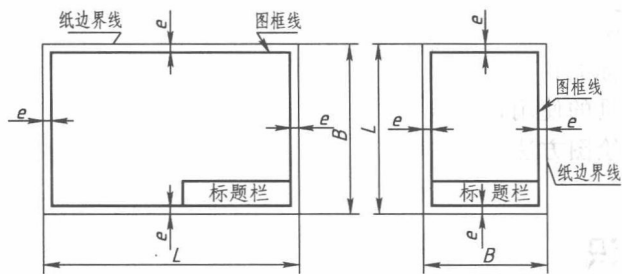


图 1-2 不留装订边的图框格式

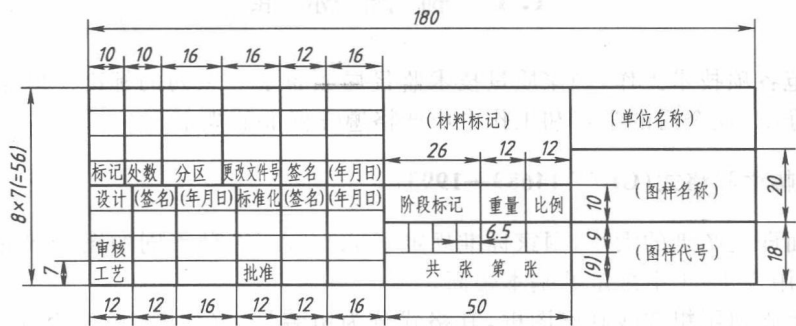


图 1-3 标题栏的格式及尺寸

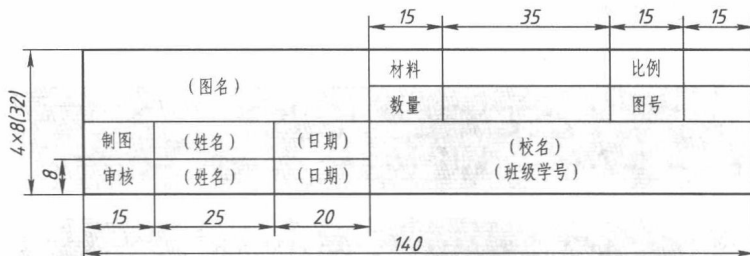


图 1-4 简化标题栏

1.1.2 比例(GB/T 14690—1993)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘制图样时,应尽量采用 1 : 1 的比例,以便从图样上能直接得到实物大小的真实概念。当机件不宜采用 1 : 1 的比例时,一般应从表 1-2 中选取适当比例。比例一般应标注在标题栏的比例栏内,必要时可标注在视图名称的下方或右侧。

表 1-2 标准比例

种 类	比 例
原值比例	1 : 1
放大比例	2 : 1 (2.5 : 1) (4 : 1) 5 : 1 $1 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $(2.5 \times 10^n : 1)$ $(4 \times 10^n : 1)$ $5 \times 10^n : 1$
缩小比例	(1 : 1.5) 1 : 2 (1 : 2.5) (1 : 3) (1 : 4) 1 : 5 (1 : 6) $1 : 1 \times 10^n$ $(1 : 1.5 \times 10^n)$ $1 : 2 \times 10^n$ (1 : 2.5 $\times 10^n$) (1 : 3 $\times 10^n$) (1 : 4 $\times 10^n$) $1 : 5 \times 10^n$ (1 : 6 $\times 10^n$)

注:(1) n 为正整数;(2)必要时允许选用表中带括号的比例。

1.1.3 字体(GB/T 14691—1993)

在图样上除了表示机件形状的图形外,还要用文字和数字来说明机件的大小、技术要求和和其他内容。

图样中书写的字体必须做到:字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。如果在图样上的文字和数字写得很潦草,不仅会影响图样的清晰和美观,而且还会造成差错,给生产带来麻烦和损失。字体的号数,即为字体的高度 h ,其公称尺寸系列为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm。各种字体的特点及示例如下。

1. 汉字

汉字应为长仿宋体,并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5 mm,其宽度一般为 $h/\sqrt{2}$ 。常用的长仿宋体字示例如下。

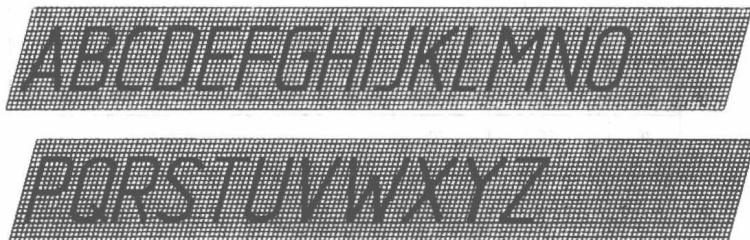
字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐 横平竖直
注意起落 结构均匀 填满方格 机械制图 汽车零件

2. 字母和数字

字母和数字分 A 型和 B 型两种。A 型字体的笔画宽度为字高的 1/14;B 型字体的笔画宽度为字高的 1/10。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°。图样上一般采用斜体字,常用的字母和数字示例如下。

1) 拉丁字母(A 型)示例

大写斜体



小写斜体



2) 希腊字母(A 型)示例(小写斜体)



3) 阿拉伯数字示例

A 型斜体



A 型直体



4) 罗马数字示例(A 型斜体)



3. 图样中书写规定与示例

(1) 在图样中用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号的字体。如以下示例。

$$10^3 \text{ s}^{-1} \quad D_1 \quad T_d \quad \phi 20^{+0.010}_{-0.023} \quad 7^{\circ+1^{\circ}}_{-2^{\circ}} \quad \frac{3}{5}$$

(2)图样中的数学符号、物理量符号、计量单位符号以及其他符号、代号,应符合国家的有关法令和标准的规定。有关示例如下。

$$l/\text{mm} \quad m/\text{kg} \quad 460\text{r}/\text{min} \quad 220\text{V} \quad 380\text{kPa}$$

(3)其他标注示例如下。

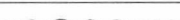
$$10\text{JS}5(\pm 0.003) \quad \text{M}24-6\text{h}$$

$$\phi 25 \frac{\text{H}6}{\text{m}5} \quad \frac{\text{II}}{2:1} \quad R8 \quad 5\%$$

1.1.4 图线(GB/T 4457.4—2002)

绘制图样时,常用的各种图线的名称、线型、线宽及主要用途见表1-3。各种线型的应用实例如图1-5所示。

表 1-3 常用图线的线型及用途

图线名称	宽度	图线形式	主要用途
粗实线	$d(0.13 \sim 2 \text{ mm})$		可见轮廓线,视图上铸件分型线
细实线	约 $d/2$		尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、重合断面的轮廓线、投射等
虚线	约 $d/2$		不可见轮廓线
细点画线	约 $d/2$		轴线、对称中心线、轨迹线等
粗点画线	d		有特殊要求的表面的表示线,如热处理等
双点画线	约 $d/2$		相邻辅助零件的轮廓线、坯料的轮廓线、极限位置的轮廓线、假想投影轮廓线、中断线等
双折线	约 $d/2$		断裂处的边界线
波浪线	约 $d/2$		断裂处的边界线、视图和局部剖视的分界线

图线宽度应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选择:0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2 mm。绘图时通常应注意以下几点:

- (1)在同一图样中,同类图线的宽度应基本一致;
- (2)虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自相等;
- (3)两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度,其最小距离不得小于 0.7 mm;
- (4)在较小的图形上绘制点画线、双点画线有困难时,可用细实线代替;
- (5)绘制圆的对称中心线(简称中心线)时,圆心应为线段的交点,如图1-6所示。

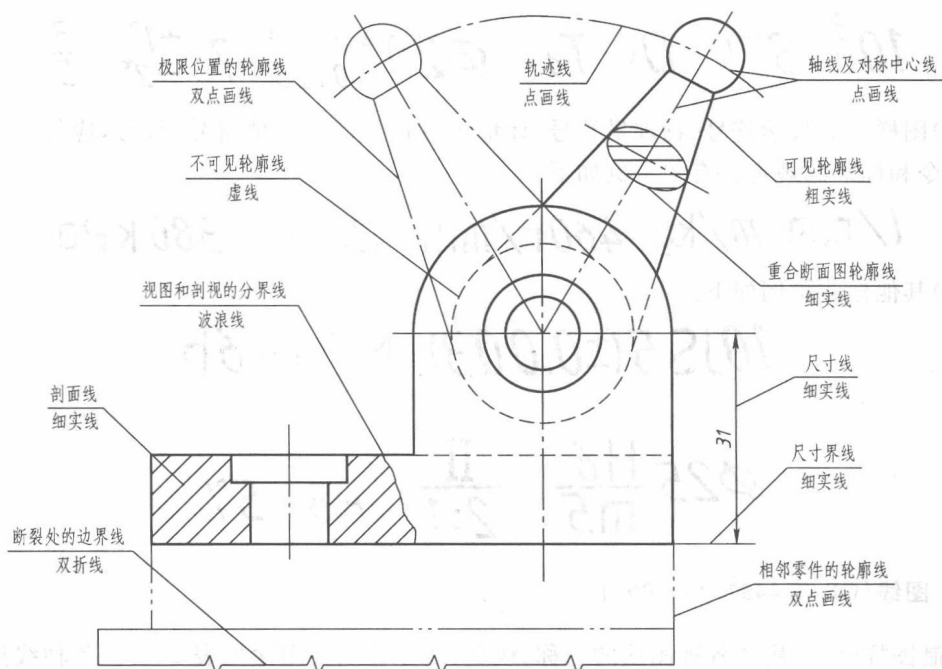


图 1-5 各种线型的应用实例



图 1-6 圆心的画法

1.1.5 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003)

图形只能表达机件的结构形状,而机件的大小必须通过尺寸标注才能确定。国家标准《尺寸注法》中规定了尺寸标注的基本规则、符号和方法,在绘图时必须严格遵守这些规定。

1. 尺寸标注的基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所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) 图样中的尺寸以毫米为单位时,不需标注计量单位的代号或名称;若采用其他单位,则必须注明相应计量单位的代号或名称。

(3) 图样中所标注的尺寸应为该图样所示机件的最后完工尺寸,否则需另加说明。

(4) 机件的每一个尺寸,在图样上一般只可标注一次,并且应标注在最能反映机件特征的图形上。

2. 尺寸标注的基本要素

一个完整的尺寸由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字三个基本要素组成,如图 1-7 所示。

1) 尺寸界线

尺寸界线表示所标注尺寸的范围。尺寸界线一般用细实线绘制,也可以利用轮廓线、对称中心线作为尺寸界线。用细实线绘制尺寸界线时,应由图形的轮廓线、对称中心线、轴线处引出,并尽量画在图形轮廓线之外。尺寸界线与尺寸线应互相垂直,且其末端超出尺寸线 2~3 mm。如在光滑过渡处标注尺寸时,必须用细实线将轮廓线延长,从其交点处引出尺寸界线,如图 1-8 所示。

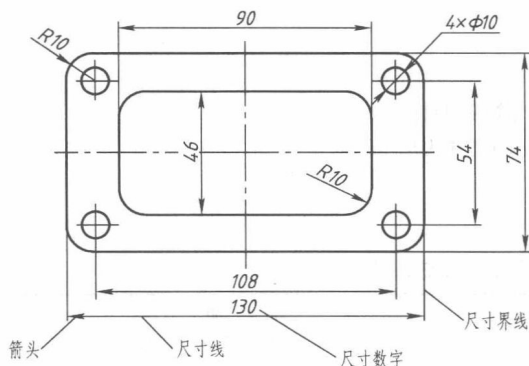


图 1-7 尺寸的组成

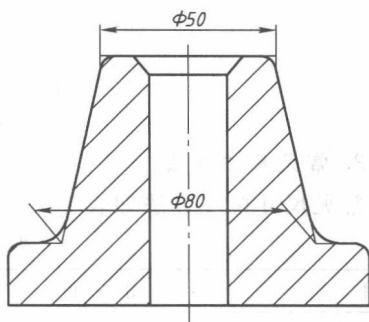
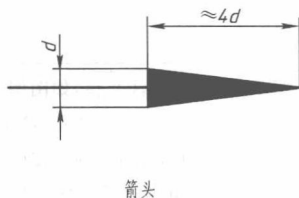


图 1-8 圆角处尺寸界线的画法

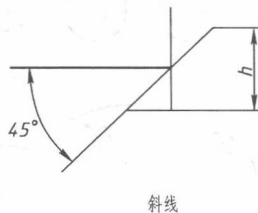
2) 尺寸线

尺寸线必须用细实线绘制,不能用其他图线代替。标注线性尺寸时,尺寸线必须与所标注的线段平行。当有几条互相平行的尺寸线时,大尺寸要标注在小尺寸外面,以免尺寸线与尺寸界线相交。在圆或圆弧上标注直径或半径尺寸时,尺寸线一般应通过圆心或其延长线通过圆心。

尺寸线的终端有箭头或斜线两种形式,如图 1-9 所示,用来表示尺寸线的起止。只有当尺寸线垂直于尺寸界线时才可以采用斜线终端,机械图上的尺寸线终端多采用箭头。在同一图样中,尺寸线终端的形式应一致。



箭头



斜线

图 1-9 尺寸线终端形式

3) 尺寸数字

尺寸数字用以表示机件各部分的实际大小,一律用标准字体书写,在同一图样上尺寸数字的字高应保持一致。

线性尺寸数字的方向一般应按图 1-10(a)所示的情况来注写,并尽可能避免在图示 30°范围内注写尺寸;当无法避免时,可按图 1-10(b)所示的方式标注。尺寸数字(含字母符号)不可被任何图线穿过,否则就必须使相应的图线在尺寸数字处断开,如图 1-8 中的尺寸 φ80 的标注方法。

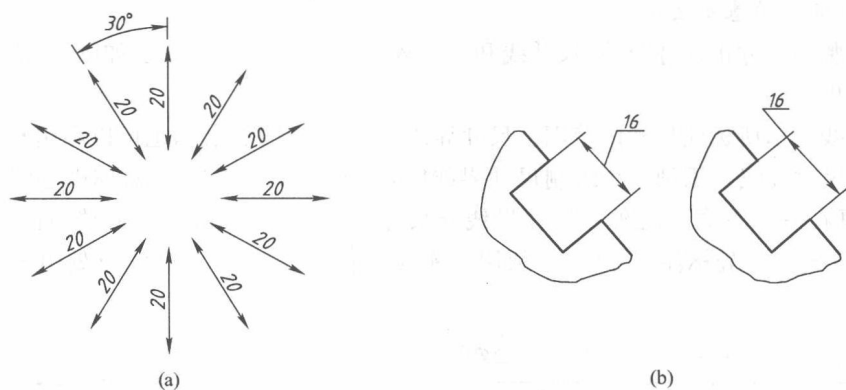


图 1-10 线性尺寸数字的标注方法

(a)一般情况注法;(b)30°范围内尺寸注法

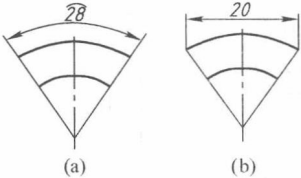
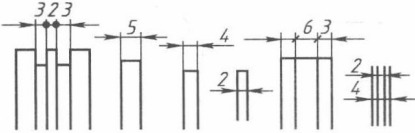
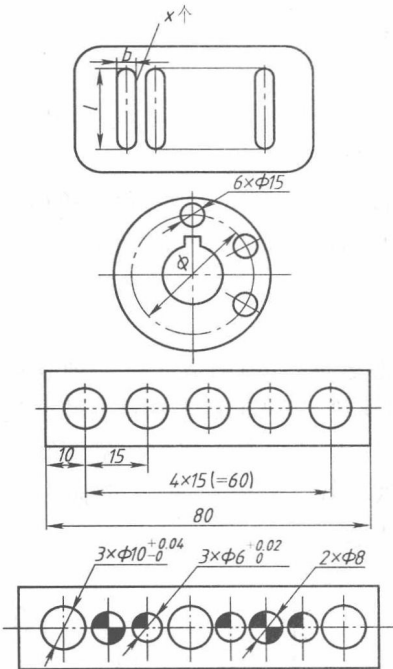
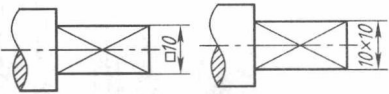
3. 常见尺寸注法

常见尺寸标注方法如表 1-4 所示。

表 1-4 常见尺寸的标注方法

项目	图 例	说 明
角度		①角度数字一律写成水平,填在尺寸线的中断处,必要时允许写在外面或引出标注,如图例所示 ②尺寸线用圆弧绘制,圆心为该角的顶点 ③尺寸界线应沿径向引出
圆的直径		①圆或大于半圆的圆弧应标注直径 ②标注直径尺寸时,在数字前加注符号“φ” ③尺寸线应通过圆心,并在接触圆周的终端画箭头 ④标注小圆尺寸时,箭头和数字可分别或同时标注在外面
圆弧半径		①小于半圆的圆弧应标注半径,如图例(a)所示 ②标注半径时,应在数字前加注符号“R” ③尺寸线应通过圆心,带箭头的一端应与圆弧接触 ④半径过大或图纸范围内无法标出其圆心位置时,可按图例(b)标注;若不需要标出其圆心位置,可按图例(c)标注 ⑤标注小半径时,可将箭头和数字标注在外面,如图例(d)所示
球的直径或半径		①标注球的直径或半径时,应在符号“φ”或“R”前加注符号“S” ②在不致误解时,如螺钉的头部,可省略“S”

续表

项目	图 例	说 明
弧长及弦长	 (a) (b)	①标注弧长时,应在尺寸数字上方加注符号“$\frown$”,如图例(a)所示 ②弦长的尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线,如图例(b)所示
小尺寸		①小尺寸串联时,箭头画在尺寸界线的外侧,中间可用小圆点或斜线代替箭头 ②数字可写在尺寸线上方、外侧或引出标注
相同的组成要素		①在同一图形中,对于尺寸相同的孔、槽等组成要素,可仅在一个要素上注出其尺寸和数量 ②当组成要素(如均布孔)的定位和分布情况在图中已明确时,可不标注其角度,并可省略“EQS” ③间隔相等的链式尺寸,可只注出一个间距,其余用“数量$\times$间距(=距离)”形式注写 ④在同一图形中具有几种尺寸数值相近而又重复的要素(如孔等)时,可采用标记(如涂色等)的方法(如图例所示),也可采用标注字母或列表的方法来区别
正方形结构		标注端面为正方形结构的尺寸时,可在正方形边长尺寸数字前加注符号“$\square$”或用“$B \times B$”注出

1.2 绘图工具和仪器的使用

对初学者来讲,养成正确使用绘图工具和仪器的良好习惯非常关键,良好习惯的养成可以保证绘图质量并加快绘图速度。

1.2.1 图板、丁字尺和三角板

绘图时用胶带纸将图纸固定在图板的适当位置。图板用作画图垫板,要求表面平坦光洁;又因它的左边用作导边,所以必须平直,如图 1-11 所示。

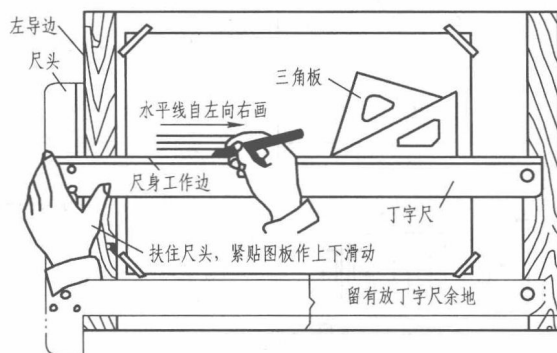


图 1-11 图板的使用

丁字尺由尺头和尺身组成。尺头较短,固定在尺身的左端,其内侧边与尺身上方的工作边垂直。沿尺身的工作边可画出水平线,还可与三角板配合使用。

一副三角板由一块 45° 等腰直角三角形三角板和一块 $30^\circ-60^\circ$ 直角三角形三角板组成,它们与丁字尺配合使用,可以画铅垂线和 15° 的倾斜直线,如图 1-12 所示。

1.2.2 铅笔

绘图铅笔的铅芯有软硬之分,标号 B 表示铅芯软度,B 前的数字越大则表示铅芯越软;标号 H 表示铅芯硬度,H 前的数字越大表示铅芯越硬;标号 HB 表示铅芯软硬适中。

绘图时,一般选用 HB 铅笔画粗实线和写字,选用 H 铅笔画底稿。描深图线时,画圆的铅芯应比画直线的铅芯软一号,才可保证图线浓淡一致。绘图时,铅笔的削法直接影响所画图线的粗细和光滑程度,常见的削法如图 1-13 所示。

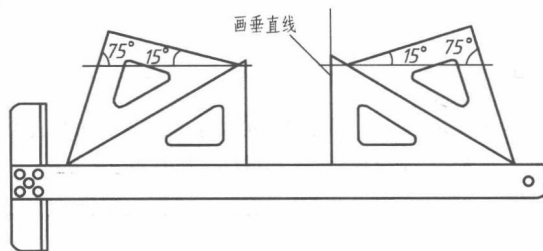


图 1-12 三角板的使用

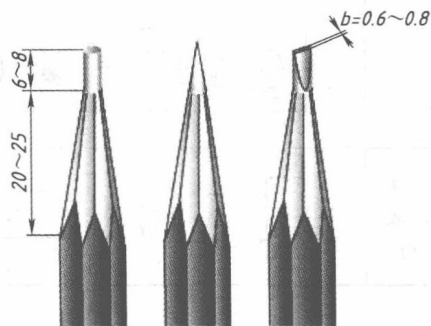


图 1-13 铅笔的削法

1.2.3 圆规和分规

圆规用于画圆弧和圆。圆规的固定腿上装有钢针,钢针的两端形状不同,带有台阶的一

端用于画圆弧和圆,将针尖全部扎入图板,台阶接触纸面;具有肘关节的腿用来插铅笔。在使用圆规前,应先调整钢针脚,使针尖略长于铅芯。分规用于等分和量取线段,分规两脚的针尖并拢后,应能对齐。

1.2.4 其他绘图工具

除上述常用绘图工具和仪器外,还有一字尺、多孔板、绘图机和数控自动绘图机等绘图工具。一字尺的作用与丁字尺相同,由于使用比较方便,已被广泛采用。多孔板是在普通三角板上开有许多圆、椭圆和其他形状的孔,当所画的图形能配合使用多孔板上的孔时,可用作模板,提高绘图速度。绘图机是一种综合的绘图设备,绘图机上装有一对可按需要移动和转动的相互垂直的直尺,用它们来完成丁字尺、三角板、量角器等工具的工作,使用方便,绘图效率高。

1.3 几何作图

虽然机械零件的形状多种多样,但它们的图样均是由直线、圆弧和其他一些曲线所组成的几何图形。因此在绘制图样时,常常要运用几何作图的方法。

1.3.1 等分

1. 等分已知线段

运用几何作图的方法实现线段的等分。

k 等分已知线段 AB ,如图 1-14 所示。

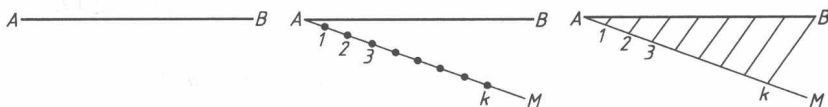


图 1-14 k 等分线段

作图步骤如下:

①过端点 A 作任一直线 AM ;

②用分规以任意的长度在 AM 上截取 k 等分的 $1, 2, 3, \dots, k$ 点;

③连接 kB ,再过 $1, 2, 3, \dots, k-1$ 点作 kB 的平行线,交 AB 的点即为 AB 的 k 等分点。

2. 等分圆周作正多边形

(1)三等分圆周作正三角形,如图 1-15 所示。

作图步骤如下。

将 $30^\circ-60^\circ$ 三角板的短直角边紧贴丁字尺,并使其斜边过点 A 作直线交圆周于点 B ,翻转三角板,以同样方法作直线交圆周于点 C ,则 A, B, C 三点将圆周三等分,连接 BC, CA, AB ,即得正三角形。

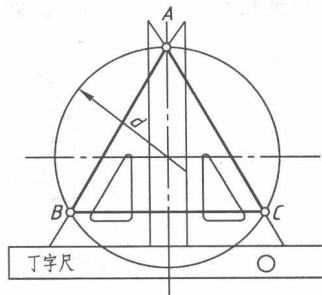


图 1-15 正三角形的作法