



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高职高专课程改革新教材



机械制图

张 燊 主编

典型零部件

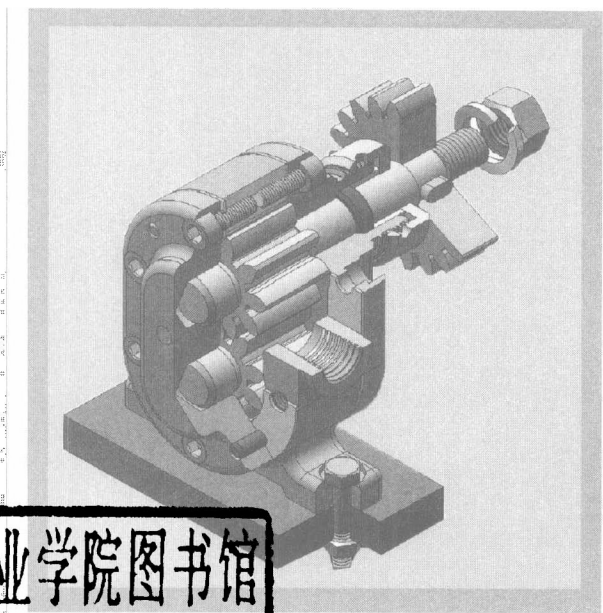
- 测 绘 •
- 读 图 •



苏州大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
高职高专课程改革新教材



机械制图

张 燊 主编

工业学院图书馆
藏书章

典型零部件

• 测 绘 •
• 读 图 •



苏州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/张燊主编. —苏州:苏州大学出版社,
2009.8
普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高职高专
课程改革新教材
ISBN 978-7-81137-309-7

I. 机… II. 张… III. 机械制图—高等学校:技术学校—
教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 131951 号

机械制图

张 燊 主编

责任编辑 陈兴昌

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市干将东路 200 号 邮编:215021)

扬州市文丰印刷制品有限公司印装

(地址:扬州北郊天山镇兴华路 25 号 邮编:225653)

开本 787 mm×1 092mm 1/16 印张 30.75(共两册) 字数 551 千

2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-81137-309-7 定价:46.00 元

(共两册)

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换

苏州大学出版社营销部 电话:0512-67258835

苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

前言

本书根据当前高职高专教改新思路,认真贯彻教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》文件精神,打破了传统《机械制图》教材的理论体系,建立了以生产一线的零部件测绘工作过程系统化为导向的教材编写体系;注重机械类、模具类等工科专业学生对零部件测绘的能力以及对典型零部件的零件图和装配图识读能力的培养,使学生在学中做和做中学,提高学生学习和实践技能的兴趣;在学习的过程中始终贯穿职业岗位的素质培养,使学生具有较高的职业道德水准及吃苦耐劳、精益求精的工作作风,能够熟悉和运用国家标准,具有较好的团队合作精神。

本书含教材和习题册。教材分为六个模块,模块1:基本知识和基本技能准备,学习国家标准关于技术制图的系列规定,学会平面绘图的基本技能,使学生做好测绘工作的知识和技能的准备;模块2:简单零件的测绘及图样识读,通过对简单零件的测绘,学习正投影法的基本知识及零件的表示方法,学会绘制零件草图及零件图的方法,对尺寸和技术要求的标注有一初步的认识,能够读懂简单零件图;模块3:典型部件的测绘,通过对齿轮油泵的测绘过程,学习油泵中涉及的各种标准件和常用件的知识,学会部件测绘的基本方法,学会绘制部件装配图,并能通过查阅国家标准及设计手册确定零件工艺结构参数,培养学生对部件拆装和测绘的综合能力;模块4:典型零件图的识读,通过对典型的轴类、盘盖类、叉架类、箱体类零件图的结构分析和表达方法分析,提高学生的空间想象能力,通过尺寸和技术要求的分析,使学生对零件图的技术理解有更深入的认识;模块5:典型部件装配图的识读,通过对几个典型装配图的结构分析,提高学生对装配图的表达和零件间连接关系的认识,使学生学会分析装配体结构和工作原理,熟悉标准件的各种连接画法,提高学生综合读图的能力;模块6:使用第三角投影绘制机件图样,简单介绍第三角投影画法,使学生具备绘制和读懂第

三角投影图的能力,以适应外资企业对人才第三角投影图的读图能力的需要。与教材配套的习题册根据教学的不同阶段,给学生提供相应的训练任务。

本书适应高职高专机械类、模具类专业教学使用,建议教学时数 80~120 课时,采用一体化现场教学。在教学中使用配套教学模型,要求学生通过学习,学会自己进行零部件的测绘。在完成全部教材的学习后,安排一周或二周实训,要求学生分组独立进行部件测绘,以达到本课程的教学目标。在使用本书进行教学的同时,希望同时使用与本书配套的典型零件和部件教学模型,以便进行工作过程系统化教学,使学生在学校感受企业工作的氛围,促进岗位的职业能力的培养。与本书配套的电子挂图和电子模型库将和本书同时面世,以方便教学。(请登录苏州大学出版社网站 <http://www.sudapress.com> 联系)

本书由张燊主编,潘安霞、程洋、李爱红副主编,孙建英、顾亚桃、张书杰参加编写;付春梅负责整理和绘制全书图片及电子模型库;同济大学钱可强教授审阅了全书,提出了许多宝贵意见和建议。在此向各位专家和老师的关心和支持表示衷心的感谢!

欢迎选用本书的广大师生和读者提出宝贵意见和建议,以便下次修订时调整与改进。

编 者

目 录

模块 1 基本知识和基本技能准备	(1)
任务 1 认识机械图样	(1)
任务 2 线型练习	(12)
任务 3 绘制手柄平面图	(19)
任务 4 分析如图 1-28 所示平面图形,并标注尺寸	(23)
模块 2 简单零件的测绘及图样识读	(27)
任务 1 V 形块的测绘	(27)
任务 2 轴承座三视图的读图训练	(51)
任务 3 连接座的测绘	(73)
任务 4 座体零件的测绘	(81)
任务 5 阶梯轴的测绘	(90)
任务 6 读懂三通管的零件图	(125)
任务 7 读懂端盖的零件图	(128)
模块 3 典型部件的测绘	(134)
任务 齿轮油泵的测绘	(134)
模块 4 典型零件图的识读	(182)
任务 1 减速箱输出轴的零件工作图的读图	(186)
任务 2 减速箱透盖的零件工作图的读图	(190)
任务 3 减速箱箱体的零件工作图的读图	(192)
任务 4 拨叉的零件工作图的读图	(195)
模块 5 典型部件装配图的识读	(206)
任务 减速箱装配图的识读	(206)
模块 6 使用第三角投影绘制机件图样	(220)
任务 使用第三角投影绘制轴承座图样	(220)
附录	(225)

模块 1

基本知识和基本技能准备

一、机械制图基本知识



学习目标

知识目标：懂得机械图样的用途，知道机械图样的内容，并熟悉国家标准关于图幅、比例、字体、图线、尺寸的规定。

能力目标：学会各种字体的书写方法；学会铅笔图绘制的一般方法；学会利用绘图仪器和工具绘制简单的图样（包括选择图幅、采用正确的比例、布图、绘制规范的图线、标注规范的尺寸、书写规范的字体等）。

素质目标：养成一丝不苟的工作作风，认真对待每个图样中的尺寸和要求，按照标准进行绘制和标注。

任务 1 认识机械图样

► **知识点：**机械图样的概述和内容，国家标准关于图幅、比例、字体、图线、尺寸的规定简介。

任务分析

本任务是通过浏览座体的零件图，了解机械图样的用途和内容；学习国家标准有关图幅、比例、字体、图线、尺寸等知识。

知识学习

(一) 图样

1. 图样的概念

根据投影原理、国家标准及有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图,称为图样。根据不同的工程对象有不同的工程图样,如电子工程图样、建筑工程图样、化工工程图样、机械工程图样等。机械图样又分为表达零件结构的零件图和表达机器设备或部件结构的装配图。如图 1-1 所示的是铣刀头座体零件图。

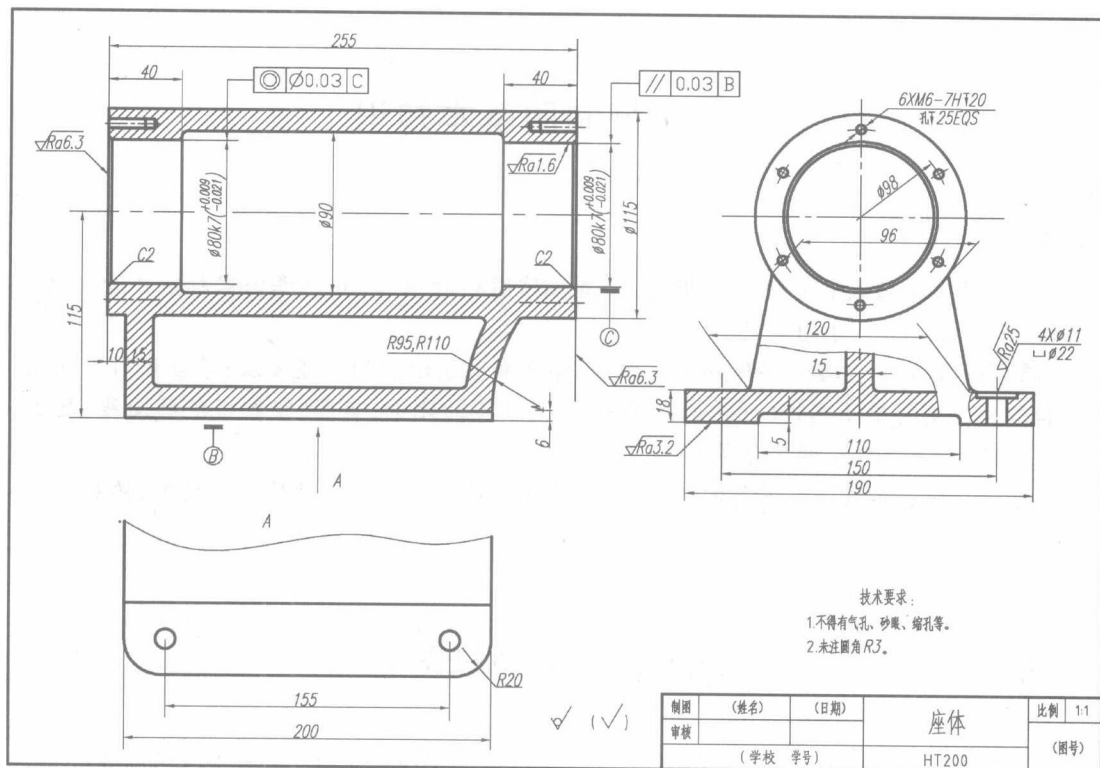


图 1-1 铣刀头座体零件图

2. 图样的用途

图样是现代生产中重要的技术文件。设计者通过图样来表达设计意图;制造者通过图样了解设计要求,组织制造和指导生产;使用者通过图样了解机器设备的结构和性能,进行操作、维修和保养。工程技术图样是工程上借以表达和交流技术思想的工具之一,有“技术语言”之称。本课程主要是学习机械图样。

(二) 国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定

1. 图纸幅面和格式(GB/T14689—1993)

(1) 图纸幅面

图纸的长度和宽度决定了图面的大小。应优先采用表 1-1 中国家标准规定的五种图纸基本幅面,其尺寸关系如图 1-2 所示。

表 1-1 基本幅面尺寸

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
边 框	a	25			
	c	10		5	
	e	20		10	

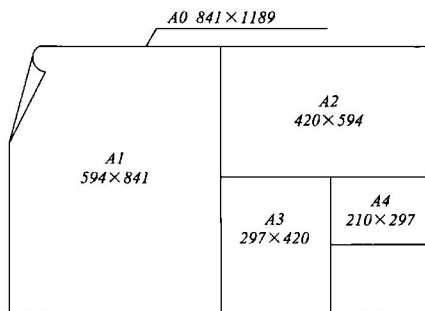


图 1-2 基本幅面的尺寸关系

(2) 图框格式

图纸上用于规定绘图区域的线框,称为图框。其格式分为留装订边和不留装订边两种 [图 1-3 中(a)留装订边,(b)不留装订边]。同一零件的图样只能采用一种格式。

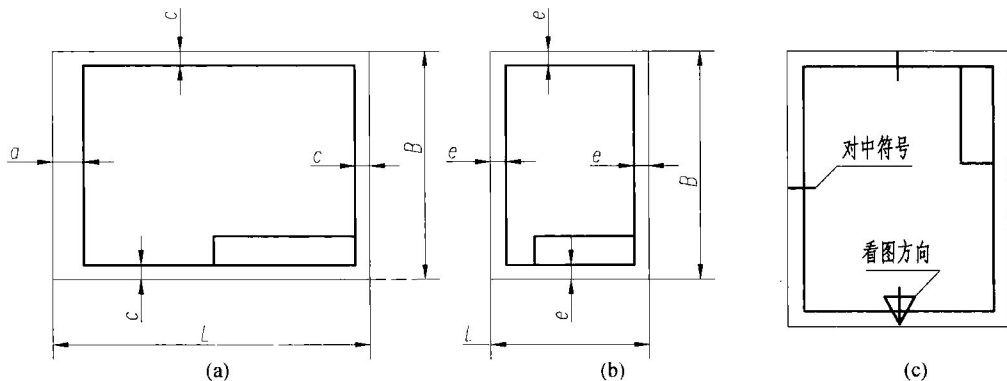


图 1-3 图框格式和看图方向

(3) 对中符号和看图方向

标题栏中文字的方向为看图方向。为使图样复制时定位方便,可以在各边长的中点处分别画出粗实线标示的对中符号。如果使用预先印制的图纸,需要改变标题栏的方位时,必须将图纸逆时针旋转至标题栏在图纸右上角。此时,为了看图与绘图方便,应在图纸的下边对中符号处画出方向符号,如图 1-3(c)所示。

(4) 标题栏

在图框右下角绘制标题栏,国家标准(GB/T10609.1—1989)对标题栏的内容、格式及尺寸做了统一规定。本教材制图作业采用如图 1-4 所示的格式。

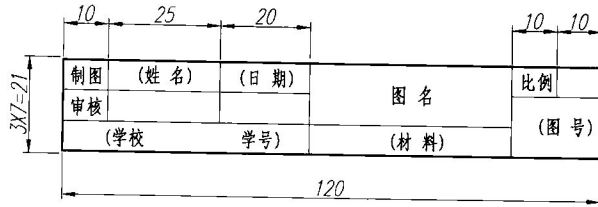


图 1-4 练习用标题栏格式

2. 比例(GB/T14691—1993)

比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘制图样时,应选用适当的比例,优先选用原值比例(1:1)。若机件太小或太大,可采用放大或缩小的比例进行绘制。比例可优先从表 1-2 中选取。选用比例的原则是有利于对零件的清晰表达和图纸幅面的有效利用。不论采用何种比例绘图,标注尺寸时仍按机件的实际尺寸大小标注,如图 1-5 所示。

表 1-2 常用的比例(摘自 GB/T14690—1993)

种 类	比 例
原值比例	1 : 1
放大比例	1 : 1 2.5 : 1 4 : 1 5 : 1 10 : 1
缩小比例	1 : 1.5 1 : 2 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 5

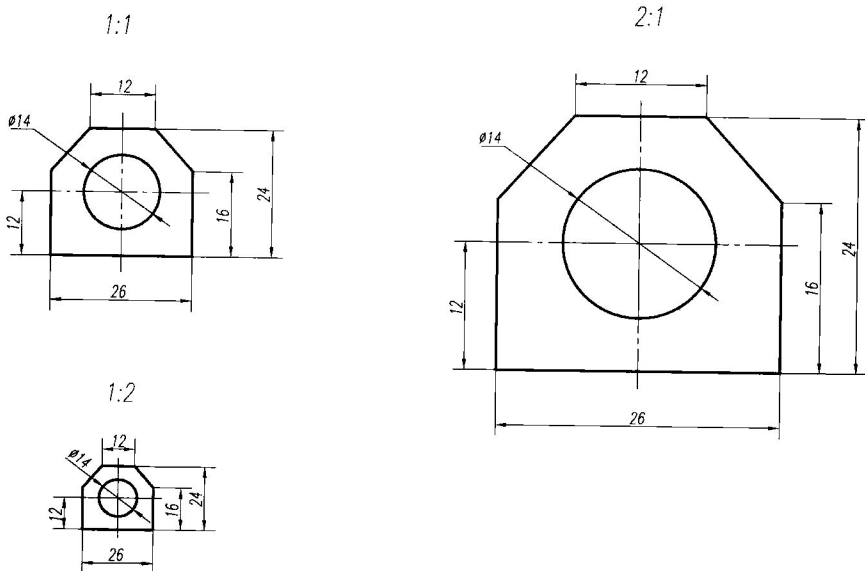


图 1-5 以不同比例画出的图形

3. 字体(GB/T14691—1993)

图样中书写的汉字、数字和字母,必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。字体的高度用字号表示,分为 20、14、10、7.5、3.5、2.5、1.8(单位: mm) 几种。

汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度不应小于 3.5 mm,其宽度一般为字高的 $1/\sqrt{2}$ 。

数字和字母可写成直体或斜体(常用斜体),斜体字字头向右倾斜,与水平基准线约成 75° 。

数字——斜体用于尺寸标注;直体用于与汉字一起书写;

字母——斜体用于图样的标注;直体用于与汉字一起书写;

汉字——用于技术要求标注、标题栏文字书写等。

字体示例:

14mm 字

字体工整笔画清楚间隔均匀排列整齐

10mm 字

横平竖直注意起落结构均匀填满方格

7mm 字

技术制图 机械 电子 汽车 船舶 土木 建筑 矿山 井坑 港口 纺织服装

5mm 字

螺纹 齿轮 端子 接线 飞行 指导 驾驶 舱位 挖填 施工 引水 通风 闸坝 棉麻 化纤

阿拉伯数字

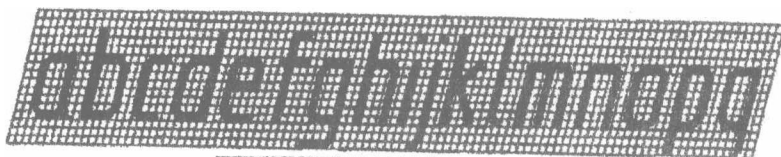
0123456789

ABCDEFGHIJKLMNO

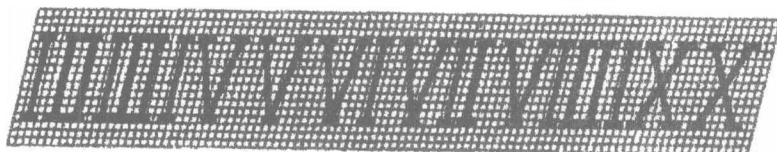
大写拉丁字母

PQRSTUVWXYZ

小写拉丁字母



罗马数字


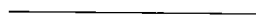
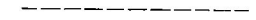








4. 图线(GB/T17450—1998、GB/T4457.4—2002)

(1) 图线的线型与应用

绘图时采用国家标准规定的图线型式和画法。国家标准中规定了绘制技术图样的15种基本线型。由这15种基本线型及其变形,机械制图国家标准中又规定了用于绘制机械图样的9种线型,其粗细线宽的比例为2:1。应用示例见表1-3和图1-6。

表 1-3 图线的线型与应用(根据 GB/T4457.4—2002)

图线名称	图线的线型	图线宽度	一般应用举例
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线及尺寸界线 剖面线 重合剖面的轮廓线 过渡线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细点画线		$d/2$	轴线 对称中心线 轨迹线
粗点画线		d	限定范围表示线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线 视图与剖视的分界线
双折线		$d/2$	同波浪线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线

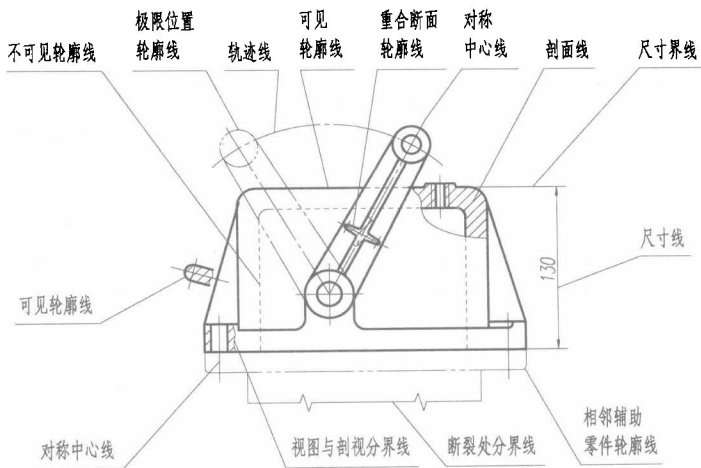


图 1-6 图线应用示例

(2) 图线宽度

机械图样中采用粗细两种图线宽度,它们的比例为 2 : 1。图线宽度(d)应按图样的类型和尺寸大小,在以下数系中选取: 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2(单位: mm)。粗线宽度一般采用 $d = 0.5 \text{ mm}$ 或 0.7 mm 。

(3) 注意事项

绘制图样时,应注意:

① 同一图样中同类图线的宽度应基本一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自大致相同。

② 两平行线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。

③ 绘制圆的对称中心线时,圆心应为画线的交点。点画线、双点画线的首尾两端应是画线而不是点,并超出图形的轮廓线约 3 ~ 5 mm,如图 1-7 所示。

在较小的图形上绘制点画线和双点画线有困难时,可用细实线代替,如图 1-7 所示。

④ 虚线与虚线、虚线与其他线相交,应是线段相交。当虚线是粗实线的延长线时,虚线应与粗实线间留有间隙,如图 1-7 所示。

5. 尺寸注法(GB4458.4—1984、GB/T16675.2—1996)

尺寸是图样中不可缺少的重要内容之一,是制造零件的直接依据。在标注尺寸时,必须严格遵守国家标准的有关规定,做到正确、完整、清晰、合理。

(1) 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准确度无关。

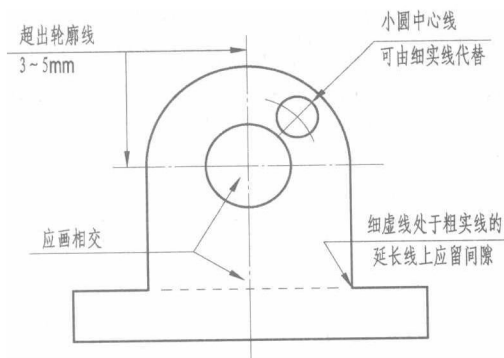


图 1-7 图线画法的注意事项

② 图样中的尺寸以 mm 为单位时,不必标注计量单位的符号或名称。如果用其他单位,则必须注明相应的单位符号。

③ 图样中所注的尺寸为该图样所示机件的最后完工尺寸,否则应另加说明。

④ 机件的每一尺寸一般只注一次,并应标注在表示该结构最清晰的图形上。

(2) 尺寸的组成

一个完整的尺寸包括尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端和尺寸数字,如图 1-8 所示。

① 尺寸界线。尺寸界线表示尺寸的度量范围,一般用细实线绘出,由轮廓线及轴线、中心线引出,也可利用轴线、中心线和轮廓线作尺寸界线,如图 1-8 所示。尺寸界线一般应与尺寸线垂直,必要时才允许倾斜,如图 1-9 所示。

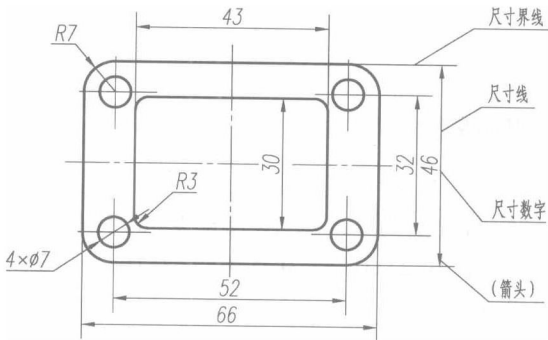


图 1-8 尺寸的组成

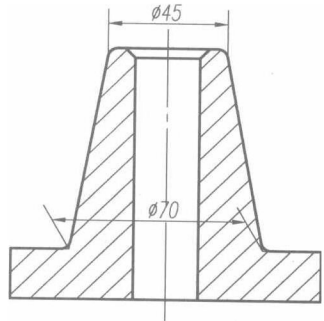


图 1-9 倾斜的尺寸界线

② 尺寸线。尺寸线表示所注尺寸的度量方向和长度。它必须用细实线单独绘出,不能由其他线代替。标注直线尺寸时,尺寸线应与所注尺寸部位的轮廓线(或尺寸方向)平行,且尺寸线之间不应相交。尺寸线与轮廓线相距 5~10 mm。尺寸界线超出尺寸线 2~3 mm,如图 1-10 所示。

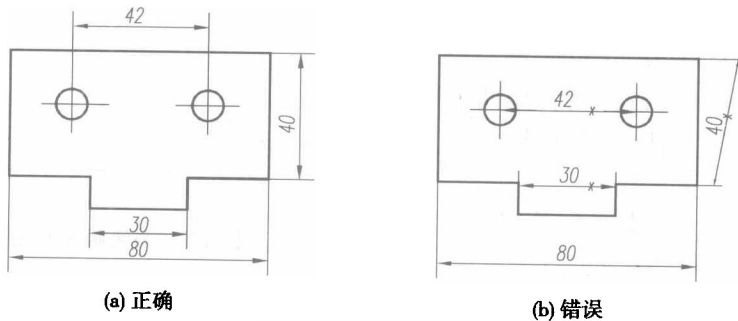


图 1-10 尺寸线

③ 尺寸线终端。尺寸线终端有两种形式:箭头或斜线,如图 1-11 所示。在同一张图样上只能采用同一种尺寸线终端形式。机械图样上的尺寸线终端一般为箭头(图中“ b ”为粗实线的宽度),箭头表明尺寸的起、止,其尖端应与尺寸界线接触,尽量画在所注尺寸的区域之内。在同一张图样中,箭头大小应一致。采用斜线时,尺寸线与尺寸界线必须互相垂直;斜线用细实线绘制(图中“ h ”为字体高度)。



图 1-11 尺寸线的终端形式

④ 尺寸数字。尺寸数字用来表示机件的实际大小,一般用斜体书写(一般为3.5号字),且应保持同一张图样上尺寸数字字高一一致。线性尺寸的数字通常注写在尺寸线的上方或中断处,尺寸数字不允许被任何图线所通过,否则,需将图线断开,当图中没有足够的地方标注尺寸时,可引出标注,如图 1-12 所示。

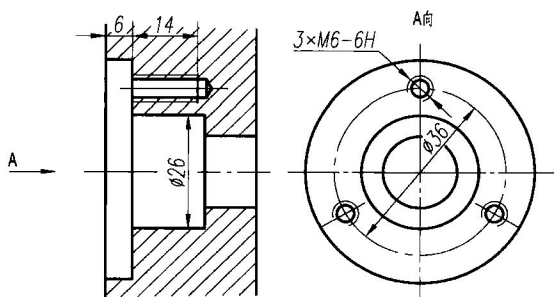


图 1-12 任何图线不能通过尺寸数字

线性尺寸数字的注写方向,如图 1-13(a)所示。水平方向的尺寸数字字头向上,垂直方向的尺寸数字字头向左,倾斜方向的尺寸数字字头偏向斜上方。应尽量避免在图上所示 30°的范围内标注尺寸,当无法避免时,可按图 1-13(b)所示的形式标注。对于非水平方向的尺寸,其数字也可水平地注写在尺寸线的中断处,如图 1-13(c)所示。

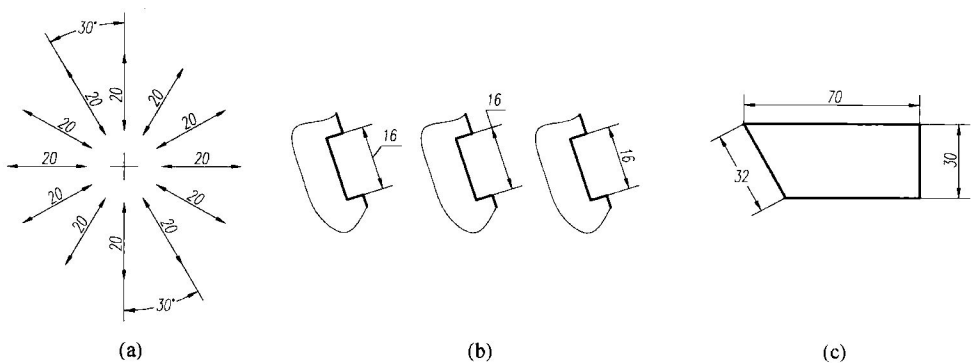


图 1-13 线性尺寸数字的标注方法

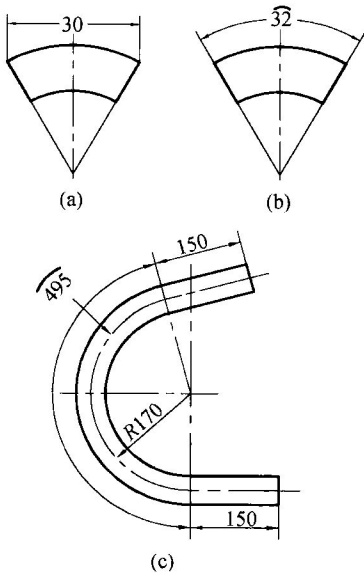
(3) 尺寸的基本注法

常见的尺寸注法参照表 1-4。

表 1-4 常见的尺寸注法

项目	图 例	尺 寸 注 法
圆		<p>标注整圆或大于半圆的圆弧直径尺寸时,以圆周为尺寸界线,尺寸线通过圆心,并在尺寸数字前加注直径符号“ϕ”。圆弧直径尺寸线应画至略超过圆心,只在尺寸线一端画箭头指向圆弧。</p>
圆		<p>标注小于或等于半圆的圆弧半径尺寸时,尺寸线应从圆心出发引向圆弧,只画一个箭头,并在尺寸数字前加注半径符号“R”。</p>
弧		<p>当圆弧的半径过大或在图线范围内无法标出圆心位置时,可按图(a)的折线形式标注。当不需标出圆心位置时,则尺寸线只画靠近箭头的一段,如图(b)所示。</p>
球 面		<p>标注球面直径或半径尺寸时,应在尺寸数字前加注符号“$S\phi$”或“SR”。</p>
小 尺 寸		<p>在尺寸界线之间没有足够位置画箭头或注写尺寸数字的小尺寸,可按图示形式进行标注。标注连线尺寸时,代替箭头的圆点大小应与箭头尾部宽度(b)相同。</p>
角 度		<p>标注角度的尺寸界线应沿径向引出,尺寸线画成圆弧,其圆心为该角的顶点,半径取适当大小,如图(a)所示;角度数字一律写成水平方向,一般注写在尺寸线的中断处或尺寸线的上方或外边,也可引出标注,如图(b)所示。</p>

续表

项目	图 例	尺 寸 注 法
弦长和弧长		<p>标注弦长或弧长的尺寸界线均应平行于该弦的垂直平分线,如图(a)、(b)所示;当弧度较大时,也可沿径向引出,如图(c)所示。</p>

任务实施

步骤一：浏览座体零件图

1. 了解座体的用途

铣刀头的结构如图 1-14、图 1-15 所示。该零件是装配体铣刀头的主要零件,铣刀头的大部分零件都装配在其内部。铣刀头是由若干个零件通过一定的连接组合在一起,共同完成其功用的。

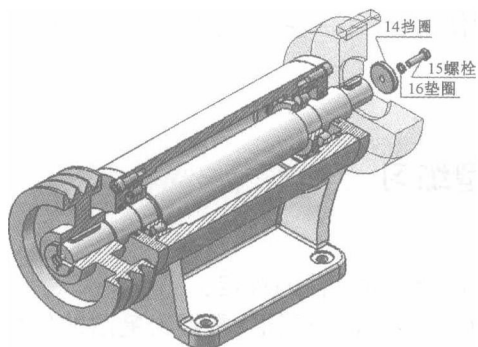


图 1-14 铣刀头结构图(一)

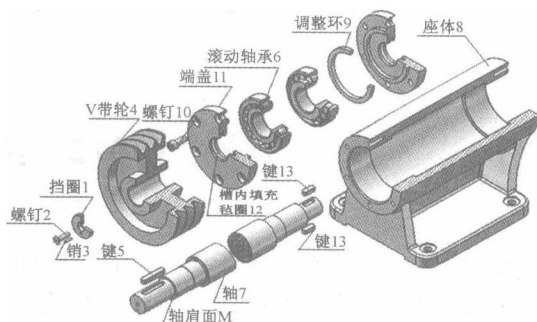


图 1-15 铣刀头结构图(二)

如图 1-16 所示为铣刀头的部件装配图。