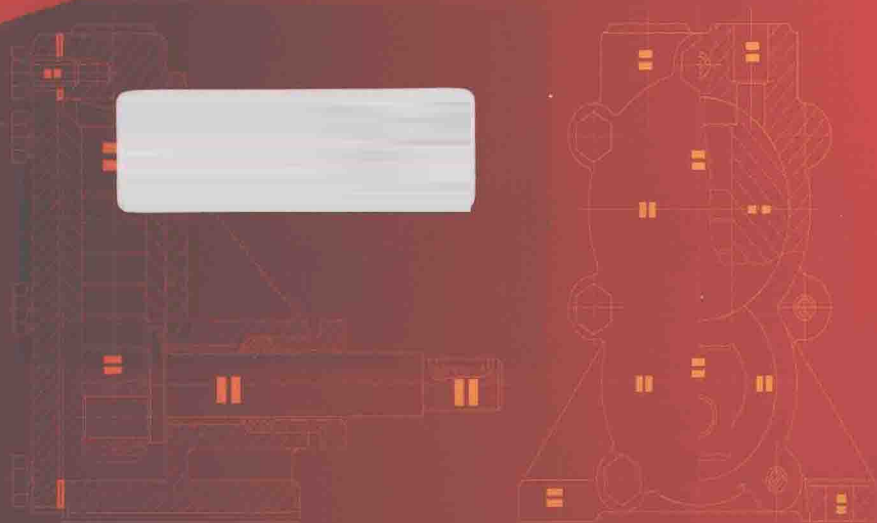


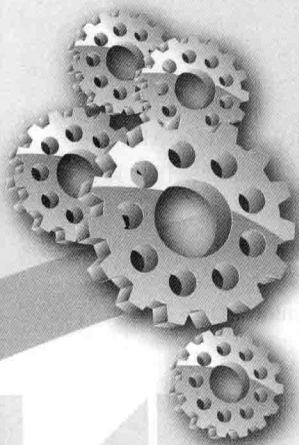


机械制图与 CAD绘图 (基础篇)

贺巧云 主编 周晓丽 副主编 朱慧敏 主审

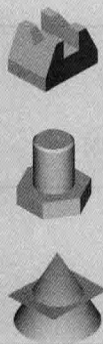


化学工业出版社



机械制图与 CAD绘图 (基础篇)

贺巧云 主编 周晓丽 副主编 朱慧敏 主审



化学工业出版社

·北京·

本书按照最新国家标准,采用项目任务的形式进行编写。书中将机械制图理论知识和 AutoCAD 绘图知识融入每个任务当中,通过完成任务,掌握机械制图技能,通过本书的学习以达到能熟练操作计算机进行绘图和尺规绘图的双重目的。

本书为基础篇,主要有 5 个项目,内容包括:掌握制图基本知识和基本技能;绘制三视图;绘制轴测图;绘制截交线和相贯线;绘制组合体视图。

本书可作为技工学校、职业院校和培训机构的教材,并可作为广大机械制图、AutoCAD 学习人员的入门读物。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图与 CAD 绘图(基础篇)/贺巧云主编. —北京:
化学工业出版社, 2014.1
ISBN 978-7-122-19366-7

I. ①机… II. ①贺… III. ①机械制图-计算机制图-
AutoCAD 软件 IV. ①TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 311171 号

责任编辑:韩庆利

装帧设计:张辉

责任校对:王素芹

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:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 10 $\frac{3}{4}$ 字数 265 千字 2014 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 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: 26.00 元

版权所有 违者必究



前言

为了帮助读者掌握正确的机械工程图绘制方法,提高机械制图能力,组织了部分学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与行业、企业一线专家,在充分调研的基础上,编写了本书。

本书特点主要体现在以下几个方面:

第一,项目和任务内容按由易到难、由小到大的原则进行编排,既保证了各项目之间技能和知识的有效衔接,又便于学习和操作。

第二,根据机械制造加工类企业的生产实际,设计和确定典型的工作项目和任务。按照“学以致用、理实一体”的原则,将相关理论知识和相关技能恰当安排在各个工作项目任务中,力求通过项目任务学习,掌握相关的理论知识和操作技能,以满足实际需要。

第三,将机械制图的尺规绘图与 AutoCAD 绘图融合在一起,便于读者掌握机械制图知识,同时学会运用 AutoCAD 绘图。

第四,以国家职业标准为依据,使教材内容涵盖国家职业标准的相关要求。

第五,采用最新国家标准。

本书为基础篇,主要有 5 个项目,内容包括:掌握制图基本知识和基本技能;绘制三视图;绘制轴测图;绘制截交线和相贯线;绘制组合体视图。对于掌握机械图样的表示法,绘制标准件与常用件视图,绘制零件图,绘制装配图 4 个项目,将在应用篇介绍。

本书可作为技工学校、职业院校和培训机构的教材,并可作为广大机械制图、AutoCAD 学习人员的入门读物。

本书由贺巧云主编,周晓丽副主编,冯振忠、丁峰等参编,朱慧敏主审。

在本书的编写过程中,得到了相关领导、相关教师和相关企业的大力支持,在此表示衷心的感谢!同时,恳切希望广大读者对本书提出宝贵意见。

编者



目 录

绪论	1
项目一 制图的基本知识与基本技能	5
任务一 绘制 U 形块的平面图形	5
任务二 标注 U 形块的平面图形尺寸	9
任务三 绘制正多边形	12
任务四 绘制圆弧手柄连接图	14
任务五 绘制拉楔的平面图	18
任务六 创建图形样板	20
任务七 用 AutoCAD 绘制简单平面图形	29
任务八 用 AutoCAD 绘制密封板平面图形	38
项目二 物体的投影及其三视图	49
任务一 绘制物体的正投影图	49
任务二 绘制垫块的三视图	52
任务三 绘制正六棱柱的三视图	57
任务四 绘制四棱锥的三视图	58
任务五 绘制圆柱的三视图	61
任务六 绘制圆锥的三视图	64
任务七 绘制球的三视图	67
任务八 用 AutoCAD 绘制基本体三维实体图	69
任务九 用 AutoCAD 绘制简单形体的三视图	75
任务十 用 AutoCAD 绘制正六棱柱三维实体图	79
项目三 轴测图	86
任务一 绘制 U 形块的正等轴测图	86
任务二 绘制正六棱柱的正等轴测图	89
任务三 绘制圆柱的正等轴测图	91
任务四 绘制锥台斜二轴测图	94

任务五	绘制六角螺母斜二轴测图	96
任务六	用 AutoCAD 绘制连接板正等轴测图	98
任务七	用 AutoCAD 绘制组合体的正等轴测图	102
项目四	绘制截交线与相贯线	110
任务一	绘制斜割圆柱体上的截交线	110
任务二	绘制切口圆柱的三视图	113
任务三	绘制斜割圆锥上的截交线	114
任务四	绘制球体上的截交线	118
任务五	绘制正交两圆柱的相贯线	120
任务六	用 AutoCAD 绘制截交线	123
任务七	用 AutoCAD 绘制相贯线	128
项目五	组合体	134
任务一	绘制轴承座的三视图	134
任务二	绘制支座的三视图	139
任务三	标注轴承座的尺寸	140
任务四	读轴承座的三视图	144
任务五	读压板的三视图	147
任务六	用 AutoCAD 绘制组合体三视图及尺寸标注	150
任务七	用 AutoCAD 绘制轴承座组合体三维造型	159
参考文献		164

一、图样的内容和作用

1. 什么是图样

图样是表达物体形状、尺寸的图形样本。

在机械制造行业，图样是工业生产重要的技术文件，是进行技术交流的重要工具，因此被称为工程界的技术语言。图 0-1 (a) 为千斤顶立体图。

2. 机械图样的分类

机械图样大致可以分为零件图和装配图两大类。

零件图：是表达零件的结构、形状、大小及有关技术要求的图样，是加工、检验零件的依据，图 0-1 (b) 为千斤顶零件图。

装配图：是表示组成机器各零件之间的连接方式和装配关系的图样，图 0-1 (c) 为千斤顶装配图。

3. 图样的作用

作为零件加工的依据：

- (1) 表达机器零部件之间的装配关系和装配要求。
- (2) 作为技术语言在工程界流通。

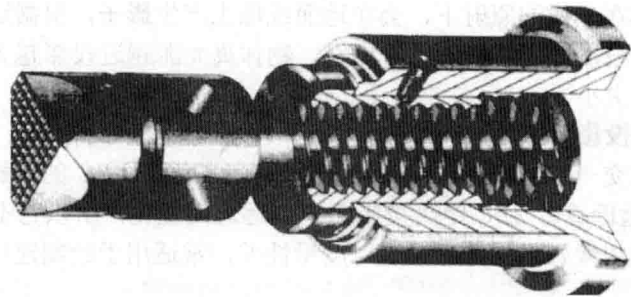
二、投影的方法和分类

一个物体在光线的照射下，会在地面或墙上产生影子，根据这种自然现象，人们创造了投影的方法。投影线均从投射中心出发，物体离光源越近投影越大，越远投影越小，不能得出物体的真实大小。

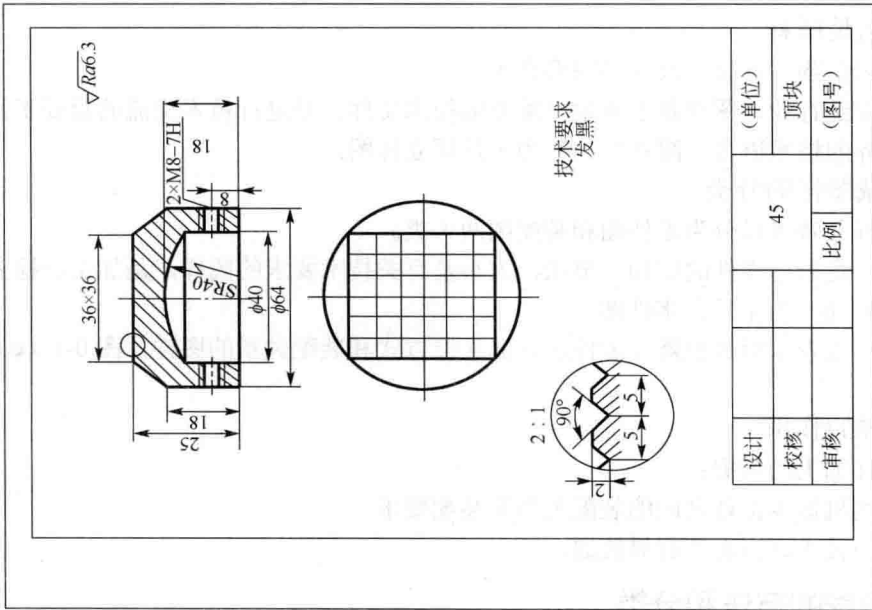
1. 中心投影法

投射线汇交一点的投影法[图 0-2(a)]，空间三角形 ABC 的投影 abc 的大小随投射中心 S 距离 ABC 的远近或者 ABC 距离投影面 P 的远近而变化，所以它不适用于绘制机械图样。

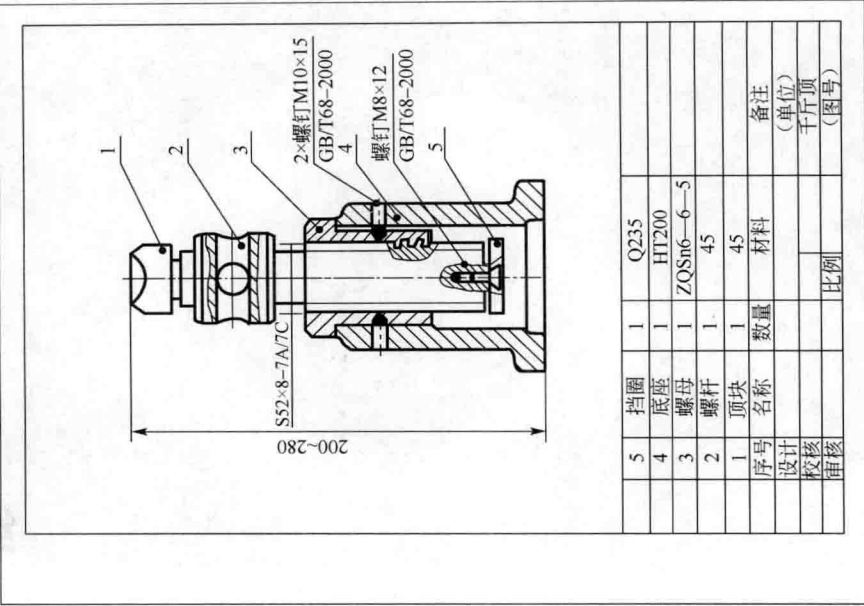
特点：直观性好、立体感强、可度量性差，常适用于绘制建筑物的透视图。



(a)



(b)



(c)

图 0-1 千斤顶

2. 平行投影法

如果投射中心在无穷远处,那就认为所有的投影线都互相平行,在这组平行光线的照射下的投影称为平行投影法。

特点:反映物体的真实大小。

分类:

- (1) 斜投影法——投影线与投影面倾斜,如图 0-2 (b) 所示。
- (2) 正投影法——投影线与投影面垂直,如图 0-2 (c) 所示。

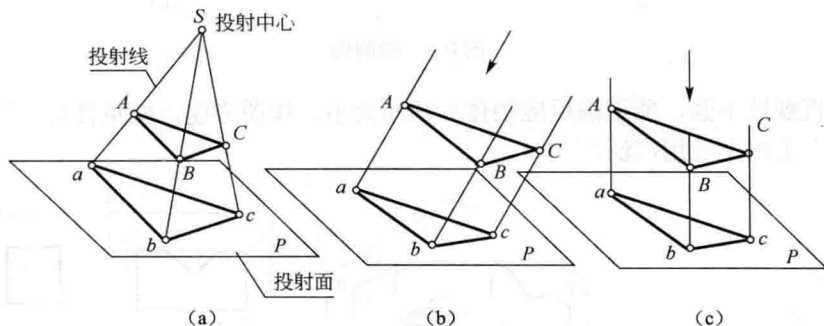


图 0-2 投影法

三、工程上常见的投影图

工程图就是依据投影的原理来绘制图形的,在工程中常用的工程图有三种:透视图、轴测图和多面正投影图。

1. 透视图

用中心投影法将物体投射到单一投影面上得到的图形,如图 0-3 所示。

特点:形象逼真、有立体感、作图麻烦、度量性差。

作用:绘制机械或工程效果图。

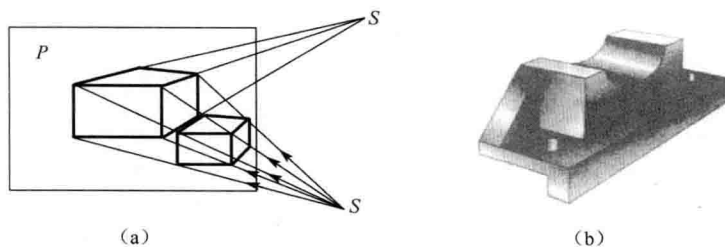


图 0-3 透视图

2. 轴测图

用平行投影法将物体投射到单一投影面上所得到的图形,如图 0-4 所示。

特点:不符合视觉习惯、直观性很、便于测量、绘制方便。

应用:机械图样中应用广泛。

3. 多面正投影图

由正投影法所得的图形,如图 0-5 所示。

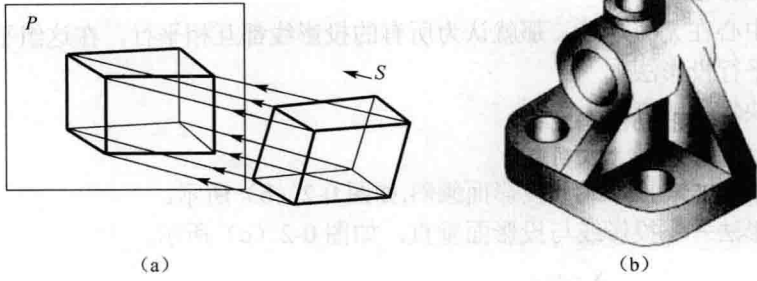


图 0-4 轴测图

特点: 直观性不强, 能正确反应物体形状和大小, 作图方便, 度量性好。

应用: 在工程上应用广泛。

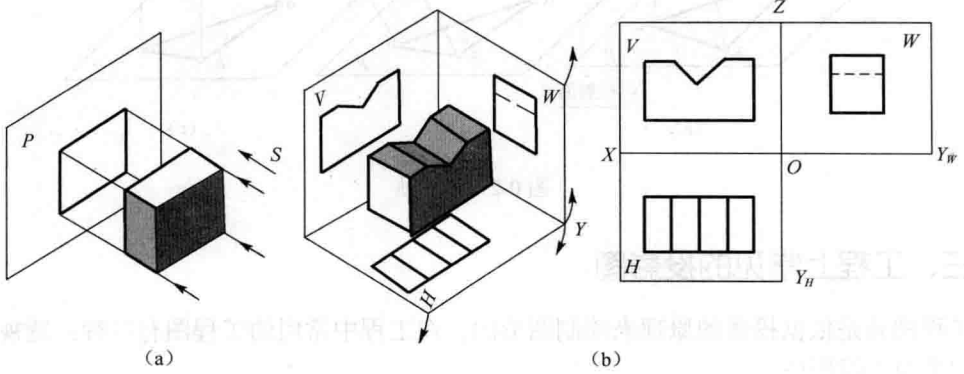


图 0-5 正投影图

项目一

制图的基本知识与基本技能

机械图样是设计和制造机械的重要技术文件，是交流技术思想的一种工具语言。它的绘制必须严格遵守机械制图最新国家标准中的有关规定，正确使用绘图工具和仪器，掌握正确的绘图步骤。

国家标准对图样中包含的图线、字体、比例、尺寸注法、图幅、标题栏等内容作出了统一的规定。国家标准的注写形式由编号和名称两部分组成，如：GB/T14689—2008，其中“GB”是“国标”二字简称，“T”为“推”字汉语拼音字头。14689 为标准顺序代号，2008 为标准发布的年号。

任务一 绘制 U 形块的平面图形

【任务目标】

如图 1-1 (a) 所示为 U 形块的立体图，绘制 U 形块的平面图 1-1 (b)，需要知道各种图线的规定和要求，掌握各种绘图工具的使用方法，掌握科学的绘图方法及步骤。

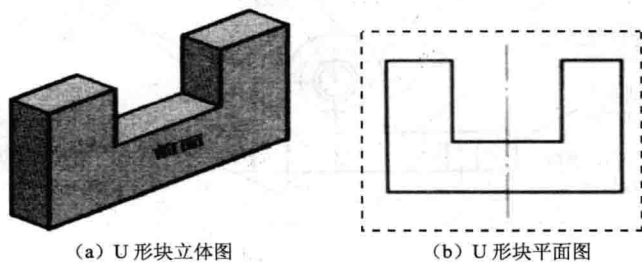


图 1-1 U 形块



【知识链接】

一、图线

1. 线型及应用

机械图样中常用线型的名称、型式、代号及应用见表 1-1。

表 1-1 机械图样中常用线型的名称、型式、代号及应用

线型名称	图线型式	线宽	主要用途
粗实线		宽 d 为 0.5~2mm	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线等
虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线
粗点画线		d	限定范围表示线
双点画线		$d/2$	界限位置轮廓线、假想投影轮廓线、中断线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与局部视图的分界线

2. 图线画法规定

(1) 同一图线中同类图线的宽度应保持一致。

(2) 线型不同的图线相互重叠时，一般按照粗实线、细虚线、细点画线的顺序，只画出排序在前的图线。

(3) 细（粗）点画线和细双点画线的起止两端一般为线段而不是点。细点画线超出轮廓线 2~5mm。

(4) 当图形较小时，可用细实线代替细点画线。

(5) 细实线在粗实线的延长线的方向上画出时，两图线的分界处有间隙。

(6) 细点画线、细实线和其他图线相交或自身相交时，应是线段相交。

(7) 图线应用示例见图 1-2。

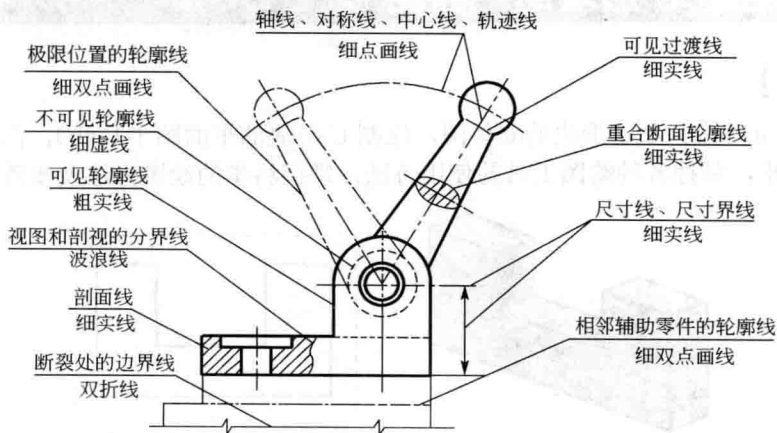


图 1-2 图线的应用示例

二、绘图工具及使用

常用的工具有铅笔（2H、HB、2B 三种）、橡皮、三角板、图板、丁字尺、圆规、分规、擦图片等。

1. 铅笔

铅笔削法及用途见图 1-3，2B 铅笔常用于粗实线的绘制，HB 铅笔常用于写字、2H 铅笔用于细虚线、细点画线等绘制。

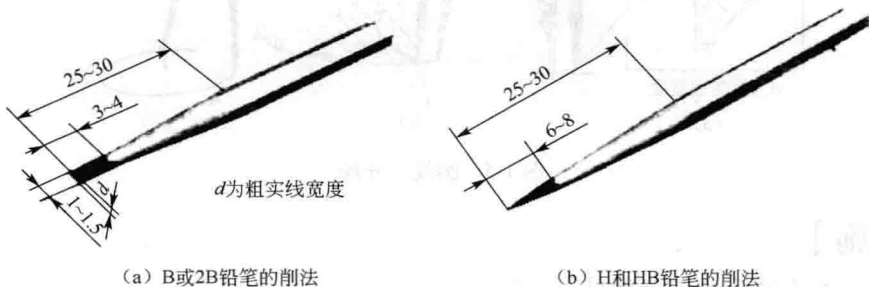
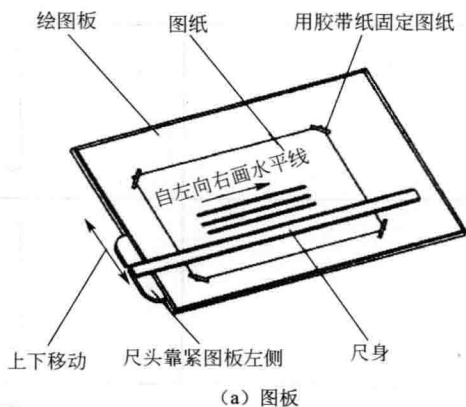


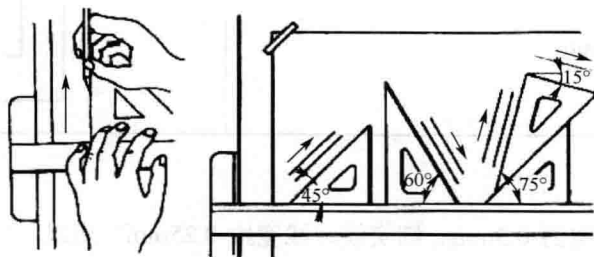
图 1-3 铅笔削法

2. 图板、丁字尺

图板是用来固定图纸的，所以要求板面和侧边平整，见图 1-4 (a)。丁字尺由相互垂直的尺身固定在一起，呈“丁”字形，常被用于画水平线和配合三角板画不同角度的图线，见图 1-4 (b)。



(a) 图板



(b) 丁字尺

图 1-4 图板与丁字尺



3. 圆规、分规

圆规用于画不同直径的圆或圆弧，分规用于等分，使用见图 1-5。

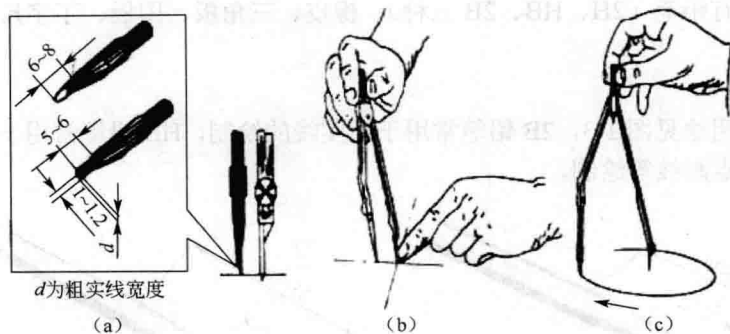


图 1-5 圆规、分规

【任务实施】

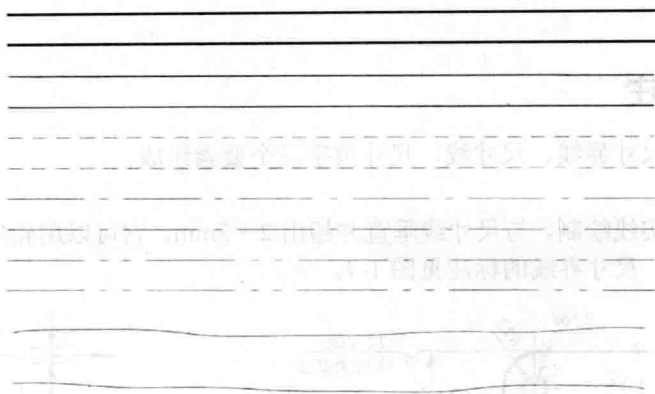
U 形块的平面图形绘图步骤见表 1-2。

表 1-2 U 形块的平面图形绘图步骤

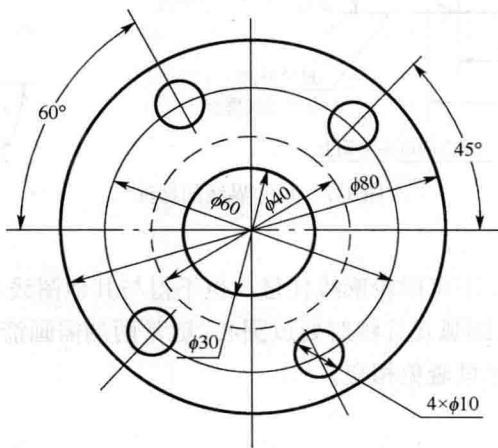
步 骤	图 示
1. 画中心线确定作图的基准位置	
2. 绘制可见外轮廓线	
3. 绘制切槽部分	
4. 检查、擦除作图线，加深图线	

【实践能力】

1. 画粗实线，线宽约 0.5mm。细实线，线宽约 0.25mm。虚线，宽约为 0.25mm，每一段长度约为 2~6mm，间隙约为 1mm。点画线，线宽约 0.25mm，每段长 6~30mm，间隙及作为点的短画共约 3mm。



2. 抄画图形。



任务二 标注 U 形块的平面图形尺寸

【任务目标】

图形只能表达物体的形状，而尺寸才能表达物体的大小。国家标准对图样中的字体、尺寸标注都作了统一的规定。尺寸标注的过程中要做到八个字：“正确、齐全、清晰、合理”。如图 1-6 所示为平面图形的尺寸标注。

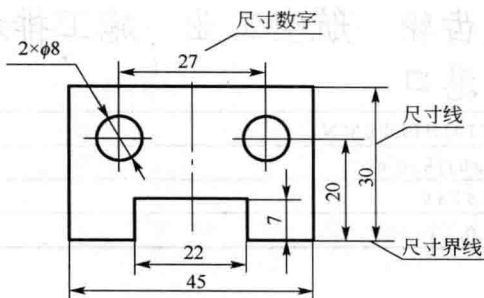


图 1-6 平面图形的尺寸标注



【知识链接】

一、尺寸标注

标注尺寸是由尺寸界线、尺寸线、尺寸数字三个要素组成。

1. 尺寸界线

尺寸界线用细实线绘制，与尺寸线垂直并超出 2~3mm，它可以用轮廓线、对称中心线、轴线等引出或代替。尺寸界线的标注见图 1-7。

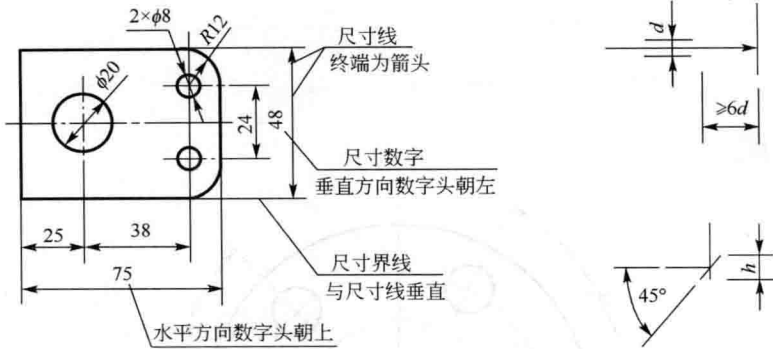


图 1-7 尺寸界线的标注

2. 尺寸线

尺寸线用细实线绘制，不可用轮廓线代替，也不得与其他图线重合。标注线性尺寸时尺寸线与所注线段平行，标注圆弧尺寸线时要过圆心，通常两端需画箭头。箭头的画法图表 1-7。尺寸线与尺寸界线之间应尽量避免相交。

3. 尺寸数字

尺寸数字有线性尺寸数字和角度尺寸数字两种。标注线性尺寸时数字写在上方或左方，字头朝上或朝左，中断处也可标注。尺寸数字的标注见图 1-7。

二、字体

1. 字体示例 (见表 1-3)

表 1-3 字体示例

字 体		示 例
长仿宋体汉字	5号	技术制图 机械电子 汽车船舶 土木建筑
	3.5号	螺纹齿轮 航空工业 施工排水 供暖通风 矿山港口
拉丁字母	大写	ABCDEFGHIJKLMN
	小写	abcdefghijklmn
阿拉伯数字	斜体	0123456789
字体应用示例		10^3 S^{-1} 0_1 T_d

2. 基本规定

(1) 在图样和技术文件中书写的汉字、数字和字母，必须字体工整、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。字体高度系列为: 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20。如需书写更大的字, 字体高度按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

(3) 汉字用长仿宋体字, 汉字的高度 h 应不小于 3.5mm, 其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

(4) 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° 。

三、常见尺寸注法

国家标准详细规定了常见尺寸标注的形式, 见表 1-4。

表 1-4 常见尺寸标注的形式

标注内容	示例	说明
线性尺寸		<p>图示(a)线性尺寸的数值按图示方向书写, 避免在图示 30° 内标注尺寸。若无法避免可按图(b)标注。若非要水平书写尺寸数值可按图(c)标注</p>
角度尺寸		<p>尺寸界线沿径向引出, 尺寸线画成圆弧, 数值水平书写, 标于中断处, 必要时也可按右图标注</p>
圆		<p>标注直径时数值前加 ϕ</p>
圆弧		<p>标注半径时数值前加 R</p>
大圆弧		<p>在图纸范围内无法标注出圆心时, 可按图示标注</p>
小尺寸		<p>图示没有足够的空间标注, 箭头可画在外面, 或用小圆点代替, 数值可引出标注。圆和圆弧按图示标注</p>