

国家中等职业教育改革发展示范校建设项目成果教材

# 机械识图与 CAD

主 编 贾晓燕 杭建卫

副主编 洪伟伟

西南交通大学出版社

· 成 都 ·



图书在版编目 (CIP) 数据

机械识图与 CAD / 贾晓燕, 杭建卫主编. —成都:  
西南交通大学出版社, 2015.10  
国家中等职业教育改革发展示范校建设项目成果教材  
ISBN 978-7-5643-3958-6

I. ①机… II. ①贾… ②杭… III. ①机械图—识别—中等专业学校—教材 ②AutoCAD 软件—中等专业学校—教材 IV. ①TH126.1②TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 127618 号

---

国家中等职业教育改革发展示范校建设项目成果教材

## 机械识图与 CAD

主编 贾晓燕 杭建卫

责任编辑 李芳芳  
特邀编辑 张少华  
封面设计 墨创文化

---

出版发行 西南交通大学出版社  
(四川省成都市金牛区交大路 146 号)

发行部电话 028-87600564 028-87600533  
邮政编码 610031  
网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

---

印 刷 四川煤田地质制图印刷厂  
成品尺寸 210 mm × 285 mm  
印 张 13.75  
字 数 417 千  
版 次 2015 年 10 月第 1 版  
印 次 2015 年 10 月第 1 次  
书 号 ISBN 978-7-5643-3958-6  
定 价 44.50 元

---

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562



# 前 言

机械识图和 AutoCAD 绘图是机电类专业学生必修的基本技能之一，为深化中等职业教育课程改革，本书以学生的职业能力为导向，立足于培养实际能力，打破了传统学科体系的课程设置模式，课程内容设计遵循职业学校学生的认知规律，以“项目任务”为主线，把机械识图和 AutoCAD 绘图技能的职业素养等全部融入到具体的项目任务中，使原本相对独立的、理实分离的、学习无载体的单一教学体系变为以任务引领的教学新模式，把书本知识传授的教学活动变为完成项目的实际训练。

本书通过项目任务、项目学习重点、项目导入、任务引入、知识链接、任务实施、任务小结、拓展训练等环节，让学生在项目任务的完成过程中学会机械识图和 CAD 绘图的基本知识，使学生具备从事本职业工种所必需的识图技能，以实践教学为主的现场教学方法，配合观看影像资料、多媒体课件等多种教学组织形式，训练学生基本操作技能。让学生体验到成就感，借此提高学生的学习兴趣。

本书所设置的学习目标明确，有利于培养学生自主创新能力和严谨的工作态度。

知识目标：

- ◆能描述零件图的表达方法；
- ◆能识读机械类零件图；
- ◆能用 CAD 绘制零件图。

技能目标：

- ◆能识读机械零件图；
- ◆会查阅相关技术资料；
- ◆会使用 CAD 绘制零件图。

情感目标：

- ◆养成认真、积极向上的学习精神；
- ◆形成一丝不苟、精益求精的工作态度；
- ◆养成严格按机械识图规定来制图和识图的好习惯。

本书由贾晓燕、杭建卫担任主编，洪伟伟担任副主编。编写分工如下：项目一、项目二、项目三由贾晓燕编写；项目四、项目五由洪伟伟编写；项目六、项目七由杭建卫编写。在本书的编写过程中得到领导的关怀、同事们的支持、兄弟学校老师的帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，编写仓促，书中难免存在不妥之处，恳请读者批评指正，读者意见反馈信箱：[zjsxzzhlm@163.com](mailto:zjsxzzhlm@163.com)。

编 者

2015 年 1 月

扫描二维码可以获得本书的

数字资源、修订与勘误



<http://url.xnjd.cn/sxzzsfjc/13.html>

## 目 录

项目一	机械识图与 CAD 基本知识	1
任务一	认识机械图样	1
任务二	认识绘图工具及其使用方法	10
任务三	认识 AutoCAD2010	14
项目二	机械识图与 CAD 基本技能	20
任务一	绘制正六边形平面图	20
任务二	绘制轴的平面图	22
任务三	绘制密封板平面图	25
任务四	手柄平面图分析及作图	29
任务五	AutoCAD 绘制固定板平面图	32
项目三	基本体的表达与识读	41
任务一	绘制切角长方体的三视图	41
任务二	绘制正四棱锥的三视图	48
任务三	绘制正六棱柱三视图	53
任务四	绘制正六棱柱的轴测图	58
任务五	绘制圆柱的三视图和轴测图	62
任务六	绘制圆锥和圆球的三视图并标注尺寸	67
任务七	绘制开槽正四棱柱的三视图	70
项目四	组合体的表达与识读	77
任务一	识读组合体的三视图	77
任务二	绘制轴承座组合体的三视图	84
任务三	标注轴承座组合体的尺寸	88
任务四	绘制两正交圆柱的三视图	94
任务五	补画支座左视图	97
任务六	AutoCAD 绘制定位支架组合体的三视图并标注尺寸	100
项目五	零件形状的表达与识读	108
任务一	识读斜孔支架的零件图	108
任务二	识读支架零件图	113
任务三	断面图	122
任务四	AutoCAD 绘制阶梯轴零件图并标注尺寸	125
项目六	典型零件图的识读和 CAD 绘制	134
任务一	识读齿轮零件图	134
任务二	识读零件图中的形位公差	141
任务三	识读零件图中的尺寸公差	145
任务四	识读零件图中的粗糙度	151
任务五	识读叉架零件图	157
任务六	识读座体零件图	162
任务七	AutoCAD 绘制槽轮支架平面图	168
任务八	AutoCAD 绘制三通管平面图	178
项目七	装配图的识读和 CAD 绘制	188
任务一	识读螺栓连接装配图	189
任务二	识读齿轮油泵装配图	195

任务三 AutoCAD 绘制球阀装配图.....	205
参考文献.....	214



## 项目一

# 机械识图与 CAD 基本知识

### 【项目任务】

1. 熟悉常用手工绘图工具并正确使用绘图仪器绘图；
2. 熟悉机械识图国家标准的基本规定并严格遵守；
3. 了解 AutoCAD2010 绘图的基本知识、基本绘图功能；
4. 理解 AutoCAD2010 的基本绘图思想，掌握简单的二维图形绘图方法；
5. 熟悉 AutoCAD2010 的常用绘图和编辑命令，以及其操作方法；
6. 灵活运用绘图辅助功能，提高 AutoCAD 绘图效率，掌握绘图技巧。

### 【项目学习重点】

1. 正确使用绘图仪器进行绘图；
2. 机械识图国家标准的基本规定；
3. AutoCAD2010 绘图的基本知识、基本绘图功能。

### 【项目导入】

“机械识图与 CAD”是一门专业技术基础课，它是研究机械图样的图示原理，看图和绘图的方法及其有关标准的课程。该课程以形体构造和图形表达为核心，以形象思维为主线，培养学生空间想象能力、形象思维能力、图形表达能力和创新构形能力等工程科学的基本素质，并为进一步学习机械设计类、机械制造类和工程实践类后续课程提供必备的识图与 CAD 基础知识与基本技能。很多同学已经建立了学好识图与 CAD 课程的决心，这在我们的课后思考题“用什么方法学习”中已经体现出来。现在我们开始学习识图与 CAD 课程的主要内容。

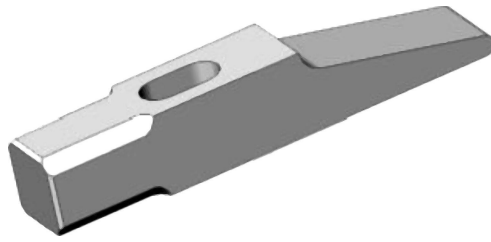
## 任务一 认识机械图样

### 任务引入

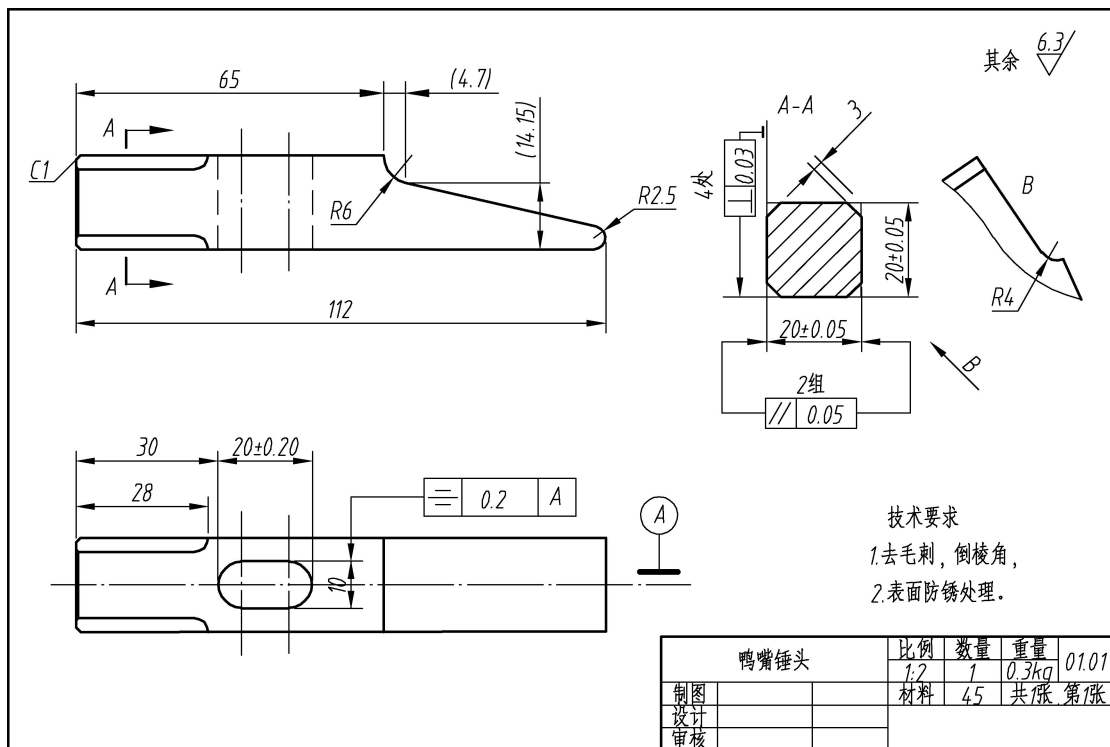
图样是工程技术界的国际技术语言，是生产过程中重要的技术文件。机械图样是按照国家标准进行绘制的，是设计、制造、技术交流和存档的技术文件。主要介绍与工程制图有关的国家标准，如图纸的幅面、格式、比例、字体、图线和尺寸标注等。要求掌握正确的作图和使用绘图工具的方法，在绘制的图样中遵守国家标准中的各项规定。我们学好标准并严格地执行，不但是绘制正确、清晰的机械图样的需要，还是我们今后工作的需要。今天我们就来了解和学习机械制图国家标准中的一些基本

规定。

认识图 1-1 所示的鸭嘴锤头图样，说明其图纸幅面、绘图比例，认识图样中所用的字体、图线和标题栏。掌握《机械制图》国家标准的有关规定。



(a)



(b)

图 1-1 鸭嘴锤头

### 知识链接

#### 一、机械图样的定义

产品或机械设备在设计、制造、检验、安装等过程中所使用的工程图样总称为机械图样。图样就是根据投影原理、标准或有关规定画出的图，用以正确地表达机械、仪器等的形状、尺寸和技术。图 1-1 所示为鸭嘴锤头的图样。设计者通过图样来表达设计意图；制造者根据图样进行制造与加工；使用者通过图样了解设备的构造与性能，掌握正确的使用和维护方法。

通常工程实际对图样的基本要求如下：

- (1) 图样须正确、清楚地表达空间形体（零、部件）的形状、尺寸和技术。
- (2) 图样应符合国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定。

- (3) 绘制的图样应识图方便、直观感强。
  - (4) 图样中的技术要求应符合相关规定，简明易懂。
- 想一想：机械图样与生活中常见的美术图有什么不同？

## 二、机械图样的种类

工厂中的图样有两大类，即零件图和装配图，统称为机械图样。具体描述如下：

### 1. 装配图

装配图是指表示整个机械设备的组成，主要部件间的相对位置以及设备的布置、外表和安装尺寸等内容的图样。如图 1-2 所示。

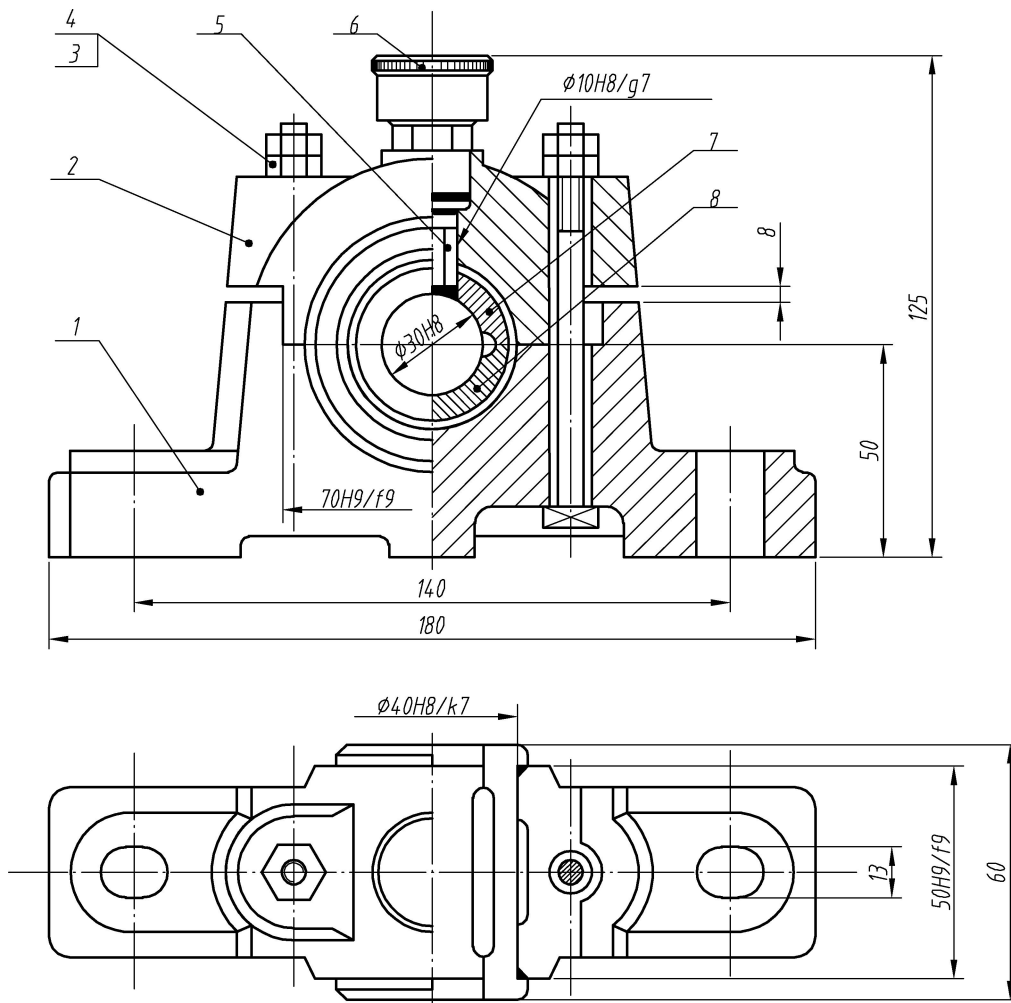


图 1-2 滑动轴承的装配图

### 2. 零件图

零件图是表达单个零件结构形状、大小和技术要求的图样。它包括制造和检验零件的全部技术要求。如图 1-3 所示。

## 三、机械图样的一般规定

为适应生产发展和技术交流的需要，对图样的绘制方法、绘图格式及绘图规则等作出统一的规定，

为此我国在 1959 年发布了国家标准《机械制图》，之后又作了几次重大修改，使其进一步向国际标准化组织靠拢，有利于工程技术的国际交流。

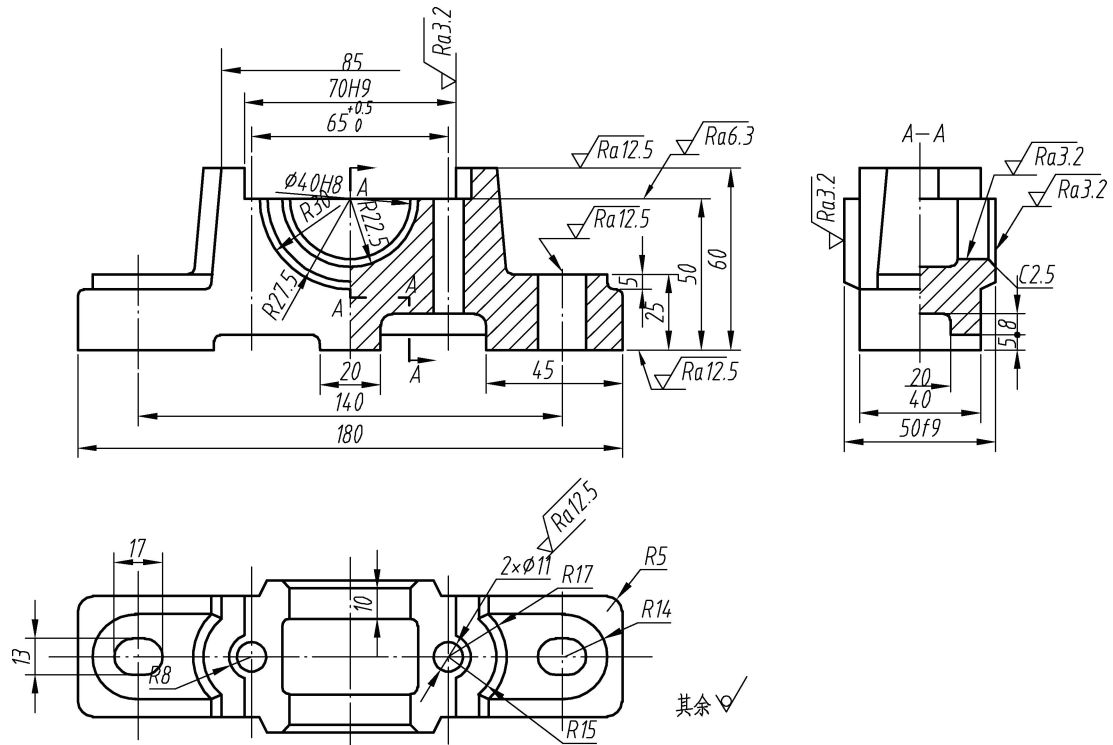


图 1-3 滑动轴承座的零件图

### 1. 图幅尺寸和图框格式 (GB/T 14689—1993)

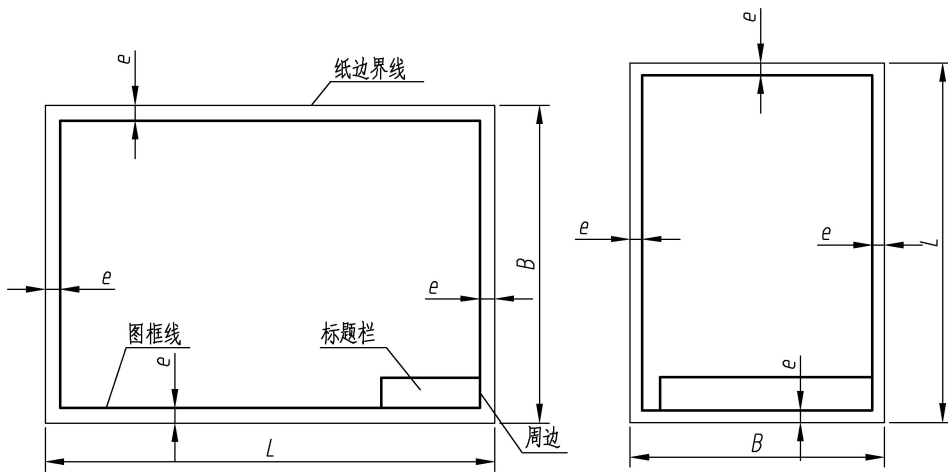
图纸的基本幅面尺寸如表 1-1 所示。

表 1-1 基本幅面尺寸

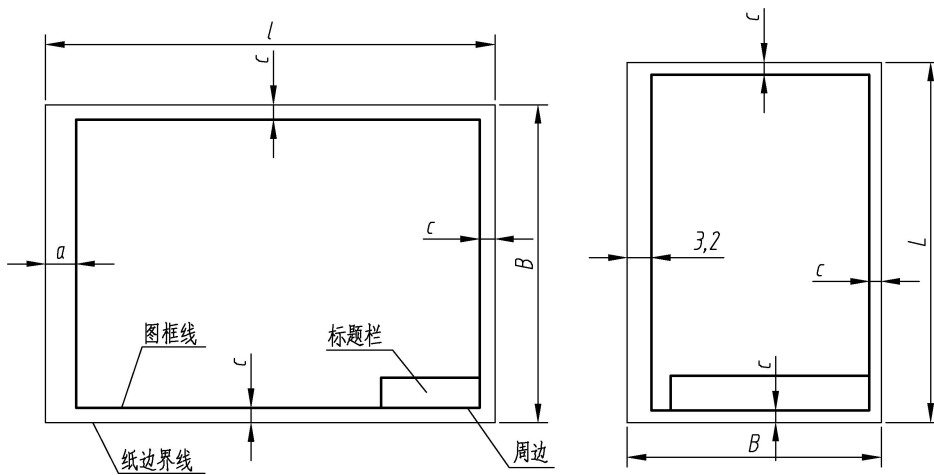
mm

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	

图框的格式如图 1-4 所示。



(a) 不留装订边



(b) 留装订边

图 1-4 图框格式

## 2. 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

标题栏的位置一般位于图纸的右下角，看图的方向应与标题栏的方向一致，如图 1-4 所示，其外框线用粗实线绘制，右边和底边与图框线重合，标题栏框内的图线用细实线绘制。标题栏的格式、内容和尺寸在 GB/T 10609.1—2008 中已作了规定，如图 1-5 所示。学生制图作业建议采用图 1-6 所示的标题栏简化格式。

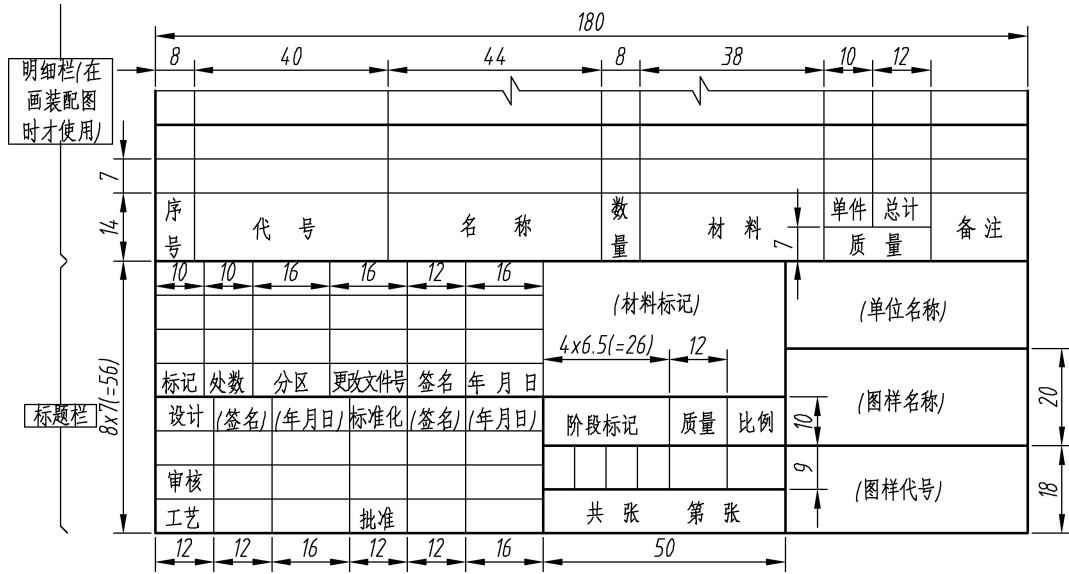


图 1-5 标题栏及明细栏的格式及尺寸

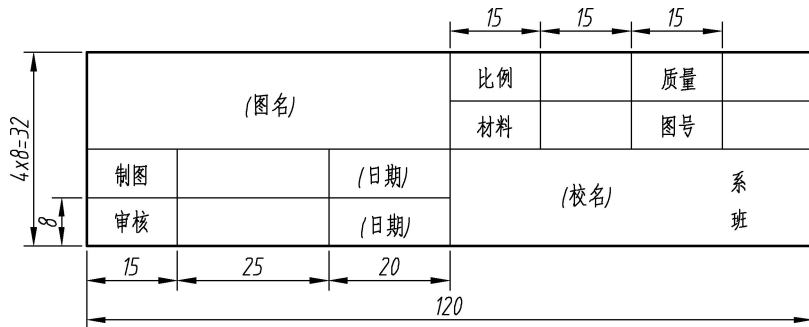


图 1-6 制图作业用简化标题栏

### 3. 比例 ( GB/T 14690—1993 )

- (1) 定义：图样中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。
- (2) 分类：原值比例、放大比例和缩小比例三种种类，如表 1-2 所示。
- (3) 图样上所注的线性尺寸数值应是机件的实际大小，与所选用的比例无关。
- (4) 角度尺寸：不论放大或缩小，仍应按实际角度绘制和标注。

表 1-2

种类	比例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1:1	
缩小比例	1:2 1:5 1:10 1:1×10 <sup>n</sup>	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6
	1:2×10 <sup>n</sup> 1:5×10 <sup>n</sup>	1:1.5×10 <sup>n</sup> 1:2.5×10 <sup>n</sup>
		1:3×10 <sup>n</sup> 1:4×10 <sup>n</sup> 1:6×10 <sup>n</sup>
放大比例	2:1 5:1 1×10 <sup>n</sup> :1	2.5:1 4:1 2.5×10 <sup>n</sup> :1
	2×10 <sup>n</sup> :1 5×10 <sup>n</sup> :1	4×10 <sup>n</sup> :1

注：n 为正整数。

#### 4. 字体 ( GB/T 14691—1993 )

图样上的汉字应采用长仿宋体，字的大小应按字号的规定，字体的号数代表字体的高度。字体高度尺寸  $h$  为 1.8 mm、2.5 mm、3.5 mm、5 mm、7 mm、10 mm、14 mm、20 mm。写汉字时字号不能小于 3.5 mm，字宽一般为  $h/1.5$ 。图样中的西文字符可写成斜体或直体，斜体字的字头向右倾斜，与水平基线成  $75^\circ$ ，字宽一般为  $h/2$ 。

在工程图样上填写标题栏、明细表和技术要求等栏目时，要按国标要求书写长仿宋体的汉字，材料牌号、尺寸数字等西文字符要按 ISOGP 字体书写。可按下述方法练习：

- (1) 用 H 或 HB 铅笔写字，将铅笔修理成圆锥形，笔尖不要太尖或太秃；
- (2) 按所写的字号用 H 或 2H 的铅笔打好底格，底格宜浅不宜深；
- (3) 字体的笔画宜直不宜曲，起笔和收笔不要追求刀刻效果，要大方简洁；
- (4) 字体的结构力求匀称、饱满，笔画分割的空白分布均匀。

如图 1-7 所示为铅笔手写字体示例。

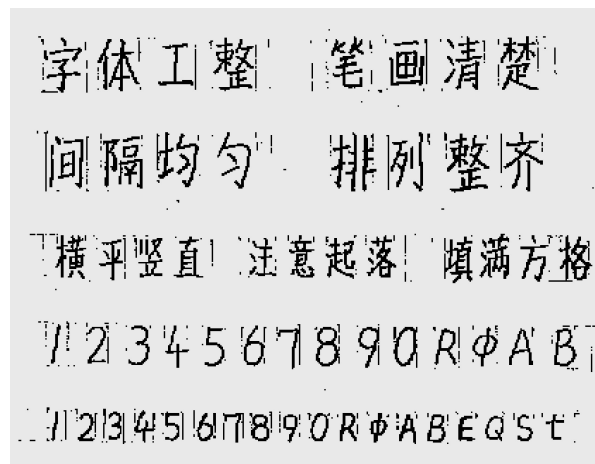


图 1-7 铅笔手写字体示例

#### 5. 图线 ( GB/T 4457.4—2002 和 GB/T 17450—1998 )

机械制图的线型及应用如表 1-3 所示。

表 1-3

序号	线型	名称	一般应用
1		细实线	过渡线、尺寸线、尺寸界线、剖面线、指引线、螺纹牙底线、辅助线等
2		波浪线	断裂外边界线、视图与剖视图的分界线
3		双折线	断裂处边界线、视图与剖视图的分界线
4		粗实线	可见轮廓线、相贯线、螺纹牙顶线等
5		细虚线	不可见轮廓线
6		粗虚线	表面处理的表示线
7		细点画线	轴线、对称中心线、分度圆(线)、孔系分布的中心线、剖切线等
8		粗点画线	限定范围表示线

9	—— — — — —	细双点画线	相邻辅助零件的轮廓线、可移动零件的轮廓线、成形前轮廓线等
---	------------	-------	------------------------------

图线的画法：在绘制虚线、点画线时，线和线相交处应为线段相交。当虚线在粗实线的延长线上时，在分界处要留空隙。点画线超出轮廓线的长度为3~5 mm。当要绘制的点画线长度较小时，可用细实线代替。

粗实线铅笔的修理（分组演示铅笔修理）：粗实线是图样中最重要的图线，为了把粗实线画的均匀整齐，关键是正确地修理和使用铅笔，绘制粗实线的铅笔以 HB 或 B 的铅笔为宜。将铅芯修成长方体形，使用时用矩形的短棱和纸面接触，长方体铅芯的宽侧面和丁字尺或三角板的导向棱面贴紧，用力要均匀，速度要慢，一遍画不黑可重复运笔。

图线分为粗、细两类。粗线的宽度常用 0.7 mm、1 mm，细线的宽度常用 0.35 mm、0.5 mm，同一张图样中相同线型的宽度应一致。如图 1-8 所示为常用图线示例。

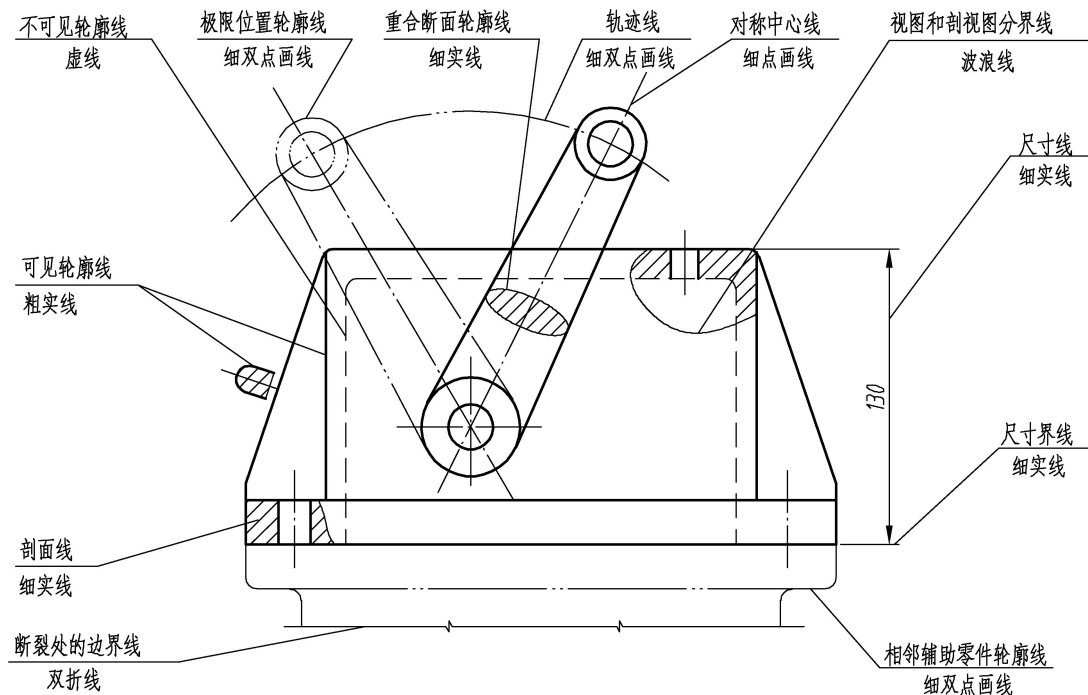


图 1-8 常用图线应用举例

## 6. 尺寸标注线 ( GB/T 4458.4—2003 和 GB/T 19096—2003 )

图样中的图形只能表达物体的形状，而物体的大小则由标注的尺寸确定。标注尺寸时，应严格遵守国家标准有关尺寸标注的规定，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。
- ③ 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。
- ④ 标注尺寸时应尽可能使用符号和缩写词，见表 1-4。

表 1-4

序号	含义	符号或缩写词	序号	含义	符号或缩写词	序号	含义	符号或缩写词
----	----	--------	----	----	--------	----	----	--------



1	直径	$\phi$	6	均布	EQS	11	埋头孔	
2	半径	$R$	7	45°倒角	$C$	12	弧长	
3	球直径	$S\phi$	8	正方形		13	斜度	
4	球半径	$SR$	9	深度		14	锥度	
5	厚度	$t$	10	深孔或锪平		15	展开长	

(2) 尺寸组成。

完整的尺寸由尺寸数字、尺寸线和尺寸界线等要素组成，其标注示例如图 1-9 所示。尺寸线和尺寸界线用细实线绘制，尺寸线终端有箭头、斜线两种形式，机械图样中一般采用箭头作为尺寸线的终端。箭头和斜线的形式如图 1-10 所示。

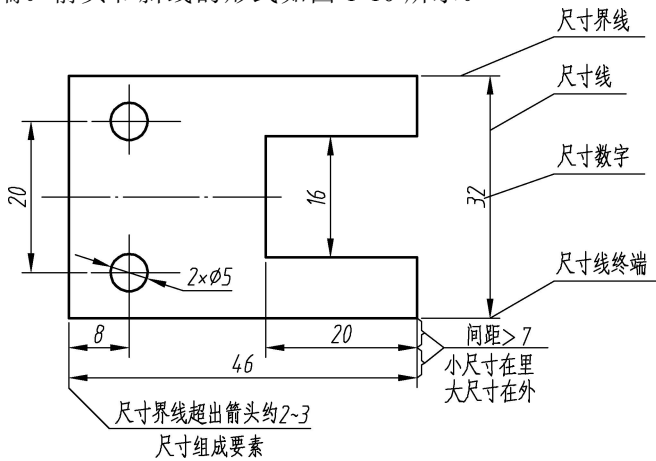


图 1-9 尺寸组成要素

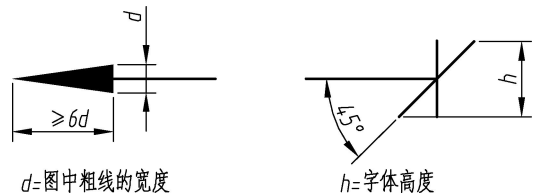


图 1-10 尺寸线终端的形式

(3) 常见的尺寸标注。

常见的尺寸标注如表 1-5 所示。

表 1-5 常见的尺寸标注

内容	图例	说明
线性尺寸的标注		线性尺寸的数值一般注在尺寸线的上方，也允许填写在尺寸线的中断处

续表

内容	图例	说明
线性尺寸的标注		线性尺寸的数值应按左图所示的方向填写，并尽量避免在图示 30°范围内标注尺寸（当无法避免时，可按中图所示的形式标注）

	<p>串列尺寸</p> <p>并列尺寸</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 串列尺寸，箭头对齐</li> <li>2. 并列尺寸，小在内，大在外，尺寸线间隔不小于 7 mm</li> </ol>
	<p>正确</p> <p>错误</p> <p>尺寸线为中心线的重合</p> <p>尺寸线为轮廓线的延长线</p> <p>尺寸线为中心线的延长线</p> <p>尺寸线与轮廓线不平行</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 尺寸线必须用细实线单独画出。轮廓线、中心线或它们的延长线均不可作尺寸线使用</li> <li>2. 标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行</li> </ol>
圆和圆弧	<p>正确</p> <p>错误</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 圆和大于半圆的圆弧尺寸应标注直径，尺寸线通过圆心，箭头指在圆周上，且应在尺寸数字前加注符号“<math>\phi</math>”</li> <li>2. 小于和等于半圆的圆弧尺寸一般标注半径，只在指向圆弧的一端尺寸线上画出箭头，尺寸线指向圆心，且在尺寸数字前加注符号“R”</li> </ol>
狭小部位		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 当没有足够位置画箭头和写数字时，可将其中之一布置在外面，也可把箭头和数字都布置在外面</li> <li>2. 标注一连串小尺寸时，可用小圆点或斜细线代替中间的箭头</li> </ol>

续表

内容	图例	说明
----	----	----

角度		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 角度的尺寸界线沿径向引出,尺寸线画成圆弧,其圆心是角顶</li> <li>2. 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,必要时也可注写在尺寸线的上方、外面或引出标注</li> </ol>
对称图形		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对称图形,应将尺寸标注为对称分布</li> <li>2. 当对称图形只画出一半或略大于一半时,尺寸线应略超过对称中心线或断裂处的边界线,此时仅在尺寸线的一端画出箭头</li> </ol> <p>说明:4×<math>\phi 5</math>表示4个<math>\phi 5</math>的孔(以前的旧标准中曾经用4-<math>\phi 5</math>表示),圆弧不注数量</p>
球面		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 标注球面的直径或半径时,应符合“<math>\phi</math>”或“R”前再加注符号“S”</li> <li>2. 对于螺钉、铆钉头部,轴端部等,在不致引起误解时,可省略符号“S”</li> </ol>

### 任务实施

图 1-1 所示为鸭嘴锤头图样,表达该零件使用了三个图,图中所用的汉字为长仿宋体,使用图线有粗实线、细实线、虚线和点画线,标题栏内容有图名——鸭嘴锤头、绘图比例——1:2、零件材料——45 钢、零件质量——0.3 kg、表达本零件共使用了 1 张图、图号为 01,此外还有设计、制图、审核人员的姓名及对应日期。

### 任务小结

本任务主要介绍了与工程制图有关的国家标准,如图纸的幅面和格式、比例、字体、图线等。要求掌握正确的作图和使用绘图工具的方法,在绘制的图样中遵守国家标准《机械制图》和《技术制图》中的各项规定。

## 任务二 认识绘图工具及其使用方法

### 任务引入

“工欲善其事,必先利其器,其器不利,难善其事”。正确熟练地使用和维护绘图工具,不但能保证图面质量,提高绘图速度,而且能延长绘图工具的使用寿命。今天我们就来了解绘图工具的使用方

法和维护措施。

### 知识链接

#### 1. 图板

(1) 构造：一般用胶合板制成，四周镶有硬木边。如图 1-11 所示。

(2) 作用：用来铺放、固定图纸并进行绘图的工具。

(3) 要求：图板表面必须光滑平坦且具有弹性，左右导边必须光滑平直。

(4) 使用注意事项：

- ① 尽量用胶带纸等固定图纸，不允许用图钉。
- ② 不允许在图板上写字、画画。
- ③ 不允许在图板上裁纸、削铅笔等。
- ④ 图板不可受潮或受高温，以免变形损坏，用后要妥善存放。

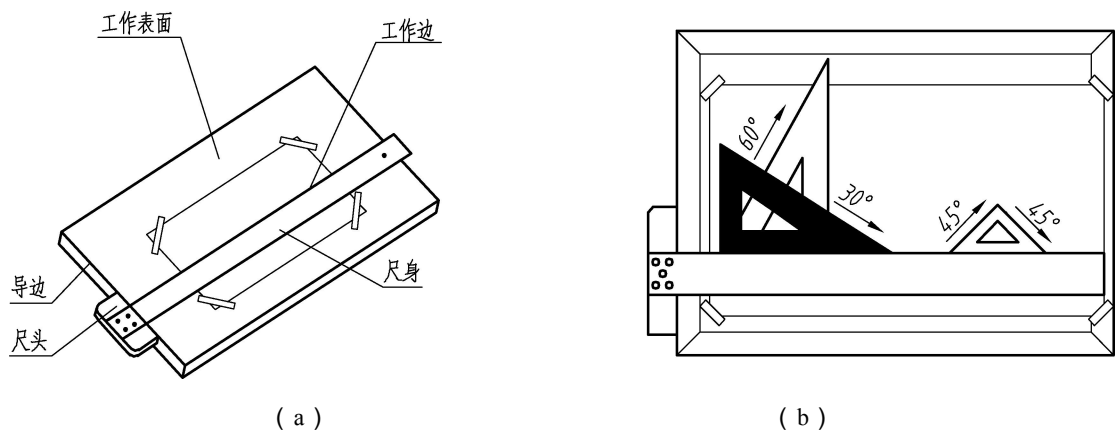


图 1-11 图板构造

#### 2. 丁字尺

(1) 构成：由尺头和尺身组成。

(2) 用途：主要用来绘制水平线。

(3) 使用注意事项：

- ① 禁止直接用丁字尺绘制铅垂线，也不能用尺身下沿绘制水平线；
- ② 不得用丁字尺裁纸、敲打或做其他用途；
- ③ 养成尺不离板的良好习惯，丁字尺用完后应挂在干燥的地方，以免变形或被踩断。

#### 3. 三角板

(1) 一副三角板包括 30°一块、45°一块。

(2) 使用。如图 1-12 所示。

① 绘制图线时，三角板的一直角边紧靠丁字尺尺身的工作边，另一直角边置于左侧，左右移动三角板至绘线位置，左手按住丁字尺和三角板，右手握笔，自下而上绘制垂直线，自左至右画角度斜线。

② 可绘制任意直线的平行线和垂直线。

③ 与丁字尺配合使用，可绘制垂直线和 30°、45°、60°、及 15°倍数角的各种角度斜线。

(3) 使用注意事项：

- ① 绘图前应用软布将三角板和丁字尺擦干净，以免弄脏图纸；
- ② 三角板须放平保存，不得用三角板裁纸和敲打，以免损坏变形。

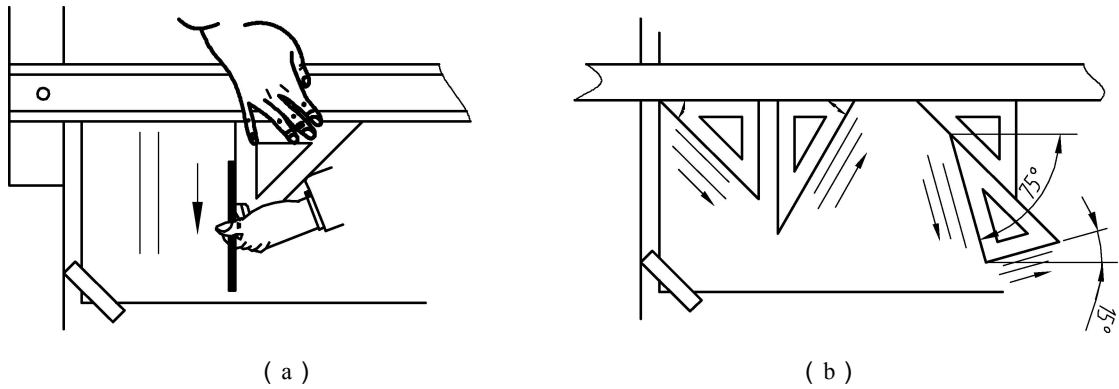


图 1-12 三角板的使用

#### 4. 圆规 (见图 1-13)

(1) 构造: 它的一条腿上装有钢针, 另一条腿上可换装三种插脚和接长杆。

(2) 用途: 用来绘制圆和圆弧。

(3) 使用注意事项:

① 画圆前, 应将插脚上的铅芯削好, 将钢针有台肩的一端朝下 (避免图纸上的针孔不断扩大), 并使台肩面与铅芯尖端平齐。

② 画圆时, 应将钢针尖对准圆心 (可借助左手食指), 并扎入图板, 并使笔尖与纸面垂直, 右手捏住圆规头部手柄, 一般按顺时针方向画圆, 并向前进方向稍微倾斜。

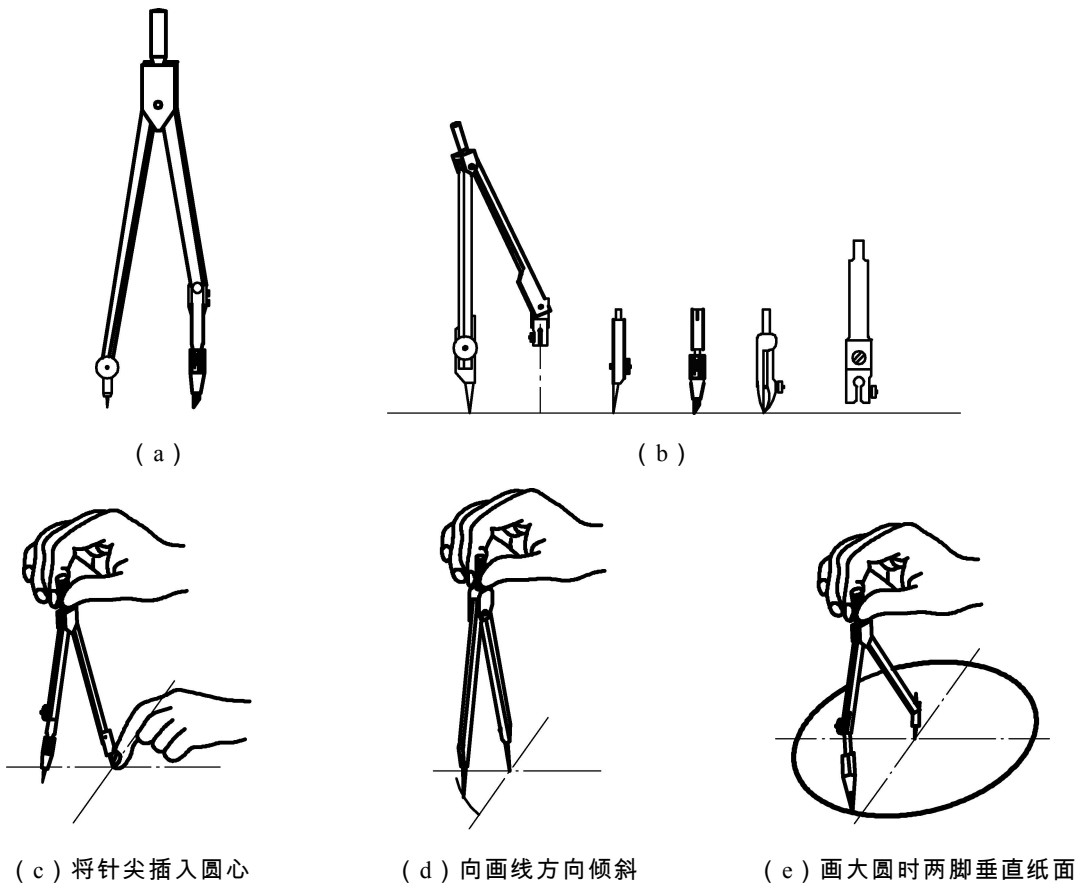
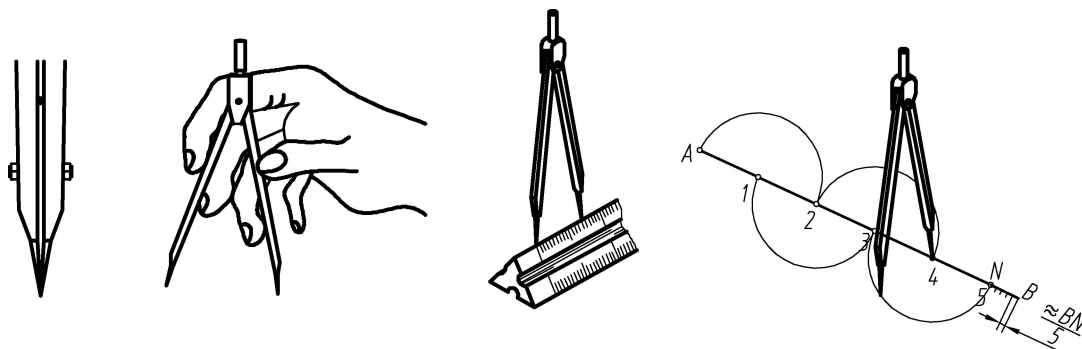


图 1-13

## 5. 分规 (见图 1-14)

(1) 用途: 用来量取尺寸、截取和等分线段或圆周。

(2) 要求: 分规两腿并拢时, 两针尖应对齐。



(a) 针尖对齐 (b) 分规开合手法 (c) 量取尺寸的方法 (d)

图 1-14

## 6. 铅笔

正确地使用和修磨绘图铅笔是绘制既标准又漂亮图样的基础。

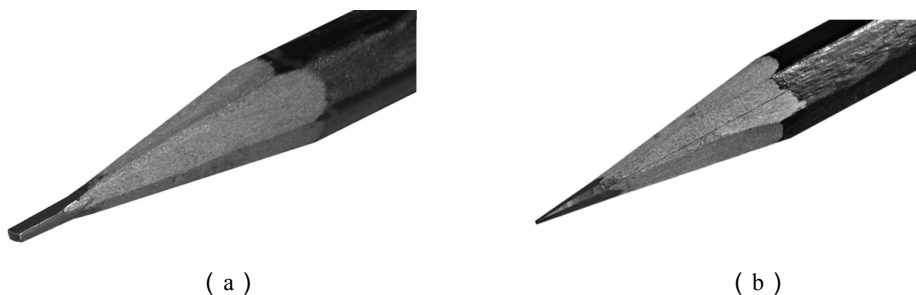
(1) 铅芯软硬标记。

用“B”或“H”标记,“B”前面的数字越大,铅芯越软,颜色越黑。“H”前面的数字越大,铅芯越硬,颜色越淡。“HB”铅芯软硬适中。

(2) 使用和选用。

① 铅笔应从没有标号的一端开始削起,木杆削去 25~30 mm,铅芯外露 6~8 mm。如图 1-15 所示。

② 绘图时,一般用 H 或 2H 铅笔画底稿线,用 HB 或 B 铅笔画粗线(圆规用铅芯可选软一号的 B 或 2B),用 H 铅笔画细线,用 HB 铅笔写字、画箭头。



(a)

(b)

图 1-15

## 7. 其他绘图工具

绘图纸、比例尺、胶带纸、擦图片、橡皮、小刀等。

## 8. 绘图步骤

绘图速度的快慢、图面质量的高低,取决于我们是否能自如地运用各种绘图工具和采用正确的绘图方法。因此,我们必须在绘图实践中,坚持严格要求,熟悉要领,养成习惯。

绘图步骤如下:

(1) 准备 → (2) 画底稿 → (3) 检查、描深 → (4) 标注尺寸 → (5) 填写标题栏及文字说明 → (6) 检查整理。

### 任务小结

本任务主要介绍了绘图工具的使用方法和维护措施,要求掌握正确的作图和使用绘图工具的方法,在后续的绘制图样过程中能灵活运用。

### 【拓展训练】

利用绘图工具手工绘制简化格式标题栏,尺寸要求如图 1-16 所示。

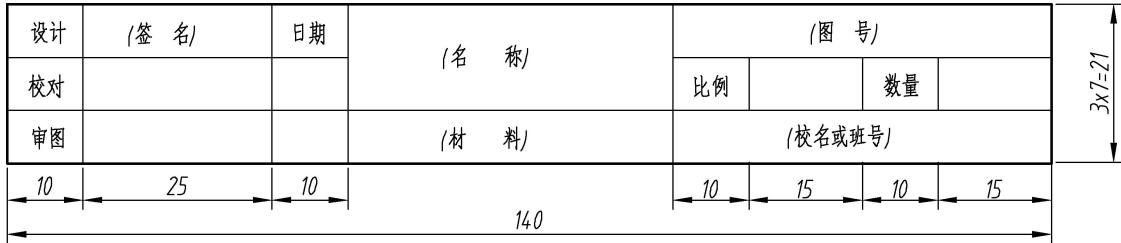


图 1-16