



中等职业学校汽车类专业教材

Mechanical
Knowledge
Map



主 编 闭柳蓉 谭超茹
副主编 彭明强 冯国松

机械识图



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

THE UNIVERSITY OF CHINA PRESS



CHINA UNIVERSITY PRESS

中国大学

CHINA UNIVERSITY PRESS

CHINA UNIVERSITY PRESS

中等职业学校汽车类专业教材

机械识图

主 编	闭柳蓉	谭超茹
副主编	彭明强	冯国松
参 编	张家佩	唐腊梅
	蓝双玲	罗柳梅
	彭荣富	刘 宁

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书针对中等职业学校学生在识图知识与技能方面的就业需求编写而成，全书共分为以下七个项目：抄画平面图形，作三视图，绘制轴侧图，组合体，识读视图、剖视图和断面图，零件图，识读装配图。在本书的最后是习题训练部分，作为学生的课后练习。通过这些项目将知识点与任务有机地结合在一起，由浅入深，循序渐进，使学生完成技能的训练，达到学以致用目的。

本书可作为中等职业学校对机械、汽车、电子类专业教材，也可作为岗位培训类用书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械识图 / 闭柳蓉主编. —北京: 电子工业出版社, 2010.9

中等职业学校汽车类专业教材

ISBN 978-7-121-11207-2

I. ①汽… II. ①闭… III. ①汽车—机械图—识图法—专业学校—教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 122543 号

策划编辑: 杨宏利

责任编辑: 郝黎明 特约编辑: 张 慧

印 刷: 北京市李史山胶印厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12.5 字数: 320 千字

印 次: 2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 3 500 册 定价: 20.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

随着我国现代化建设的深入和全面建设小康社会的逐步实现，我国的汽车产业进入了快速发展阶段，汽车保有量大幅度递增，汽车领域先进技术不断涌现。使我国的汽车维修行业迎来了新的发展机遇和挑战，这对汽车专业技能人才的数量和素质都提出了更高、更新的要求。

为了更好地满足中等职业学校汽车类专业的教学要求，适应职业教育特色，促进汽车专业人才的培养，我们一线教师和行业专家在广泛调研的基础上，编写了这套中等职业学校汽车类专业教材。共计有 10 本，分别为《汽车装饰与美容》、《汽车钣金与涂装》、《汽车文化》、《汽车电控发动机检测与维修》、《汽车发机构造与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《机械识图》、《汽车维修基础》、《汽车电子控制系统检测与维修》、《汽车电气设备检测与维修》。

在整个教材编写的过程中，我们力求体现以下原则：

一是以企业需求为依据，以就业为导向，以学生为主体，以培养技术应用型人才为根本任务，以汽车维修人员必备的能力和基本素质为主线；二是反映汽车专业的发展，突出表现该领域的新知识、新技术、新工艺、新方法，使学生更多地了解或掌握最新技术的发展及相关技能；三是教材体系在学习内容、教学组织、学习评价等方面为学校提供较大的选择空间，以满足各地区不同的教学需要。

基于以上原则，在坚持培养学生综合素质的同时，在内容设置方面，以国家有关职业标准为基本依据，摒弃“繁难偏旧”的内容；在结构安排方面，突出学生岗位能力的培养，不单纯强调学科体系的完整；在确定实习车型方面，兼顾汽车工业发展的现状和学校的办学条件，尽量多地介绍不同层次的车型，给学生较大的选择空间；在教材呈现形式方面，力求图文并茂、通俗易懂，使学生容易接受。

本教材的编写工作得到了广西教苑图书有限公司的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编者
2010年9月

目 录

项目一 抄画平面图形	1
任务 1 识别图样	2
任务 2 常用几何图形的作图	13
任务 3 抄画平面图形	21
项目二 作三视图	26
任务 1 三视图的形成	27
任务 2 点、直线、平面的投影	33
任务 3 基本几何体视图	43
项目三 绘制轴侧图	50
任务 1 认识轴侧图	50
任务 2 绘制正等轴侧图	53
任务 3 绘制斜二轴侧图	59
项目四 组合体	63
任务 1 绘制组合体	63
任务 2 看组合体	71
任务 3 标注组合体的尺寸	77
项目五 识读视图、剖视图和断面图	83
任务 1 基本视图与其他视图	83
任务 2 识读剖视图	88
任务 3 识读断面图	98
项目六 零件图	103
任务 1 常见零件的表达分析	104
任务 2 对零件图进行尺寸标注	111
任务 3 零件图上的技术要求	119
任务 4 读零件图	131
项目七 识读装配图	137
任务 1 装配图的作用和内容	137
任务 2 识读虎钳装配图训练	143
习题训练部分	147

项目一

抄画平面图形



知识目标

1. 通过完成图框、线型、尺寸标注练习等项目，基本掌握制图国家标准的主要内容。
2. 通过完成线段等分、正五边形、正六边形、斜度和锥度的画法练习项目，了解几何作图的基本步骤。



能力目标

1. 能正确使用绘图工具进行作图。
2. 能按照国家标准的规定进行图框、标题栏的正确绘画。
3. 能正确分辨和绘制不同线型，能运用基本几何作图的方法抄画平面图形。
4. 能对平面图形进行尺寸标注。



情感目标

1. 体验初次抄画出各种形状的图形的乐趣。
2. 培养正确使用绘图工具进行标准绘图的规范意识。
3. 在项目学习中逐步养成自主学习新知识、新技术的良好习惯。



任务 1 识别图样



任务要求

要求学生看一幅图样后，能读懂标题栏内的内容、比例大小、尺寸含义，能正确分辨出不同的线型，并回答问题，完成对应的字体、线型、尺寸标注等练习。



情境创设

老师拿出几张在企业使用的工程图纸给学生观看，让学生回答观看感受。老师给学生讲述机械图样作为“工程界的技术语言”的重要性以及其使用广泛性，激发学生的学习斗志。



任务引导

相关知识点学习：要求学生课前预习“知识链接”独立完成。

1. 图样的基本幅面有_____、_____、_____、_____、_____共 5 种。
2. 图样中图形与其_____相应要素的线性尺寸之比，称为比例。比例为 2:1 称为_____比例。
3. 国家标准规定了绘制机械图样的 9 种线型，其中_____种粗，_____种细。_____线用于画可见轮廓线，_____线用于画不可见轮廓线，_____线用于画尺寸线、尺寸界线和剖面线等，_____线用于画轴线、对称中心线。
4. 一个标注完整的尺寸由_____、_____、_____和_____四要素组成。
5. 标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段_____，相互平行的尺寸线_____在内，_____在外，依次排列整齐。线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的_____。标注圆的尺寸时，应在尺寸数字前加注符号_____。标注角度时，角度的数字一律写成_____方向。



任务实施

请学生看图 1-1 所示图样，回答问题。



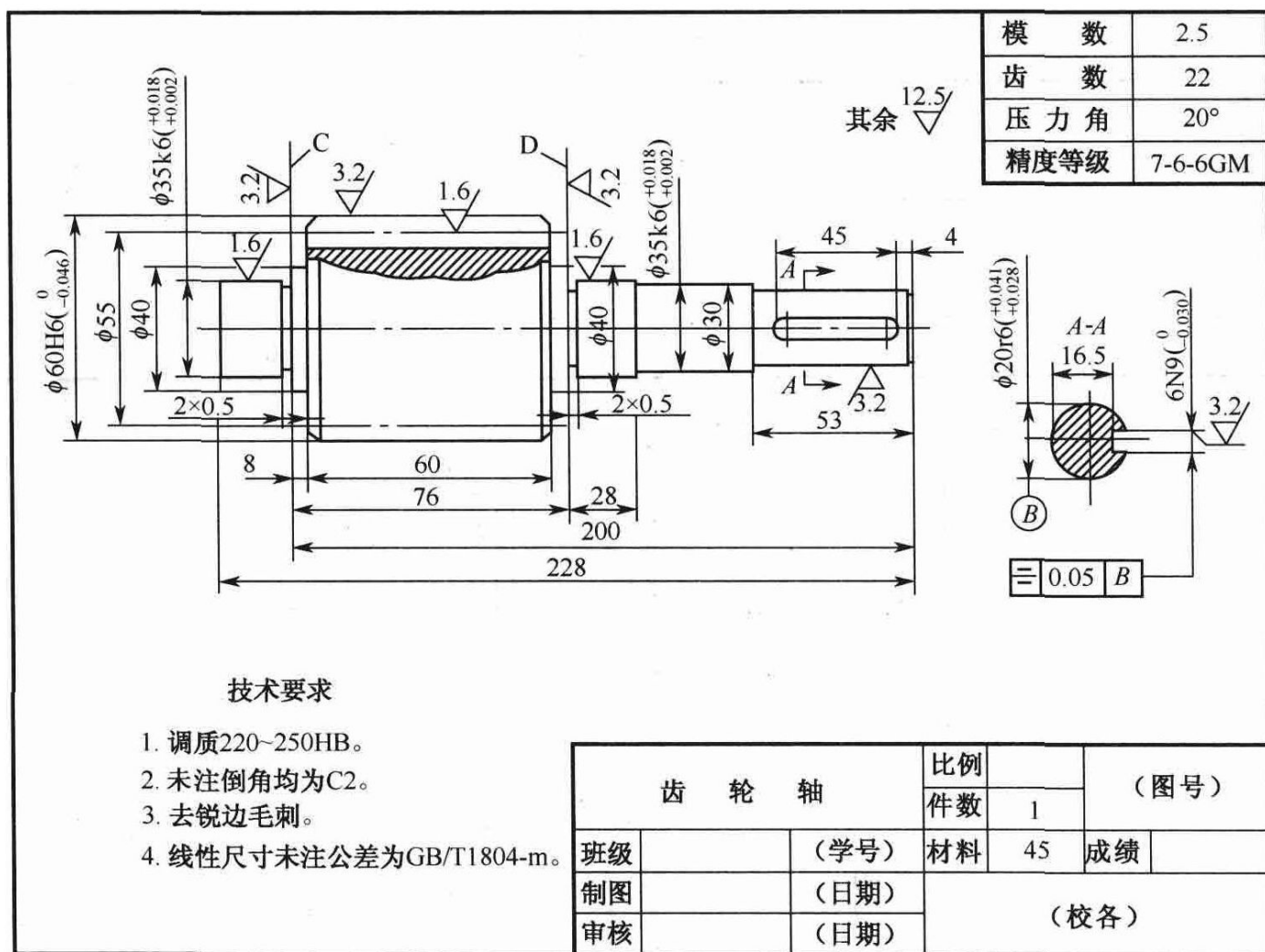


图 1-1 齿轮轴零件图

问题如下：

1. 图样上画的零件名称为_____，图样右下角的框格称为_____。
2. 图样的比例为_____，表示_____；应选用的图纸大小为_____号，图纸的标准尺寸为_____。
3. 图上零件的总长为_____。 $\phi 40$ 表示_____， 2×0.5 表示_____。
4. 图上采用的图线有_____种，分别是_____。
5. 画出上图，所需要的工具有_____。



知识链接

一、国家标准的基本规定

1. 图纸幅面、格式及标题栏

(1) 图纸幅面。

国家标准《技术制图》中规定了图样的幅面尺寸见表 1-1。

(2) 图框格式。

在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为留装订边和不留装订边两种，如图 1-2、图 1-3 所示。



表 1-1 图纸的基本幅面代号及其尺寸

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

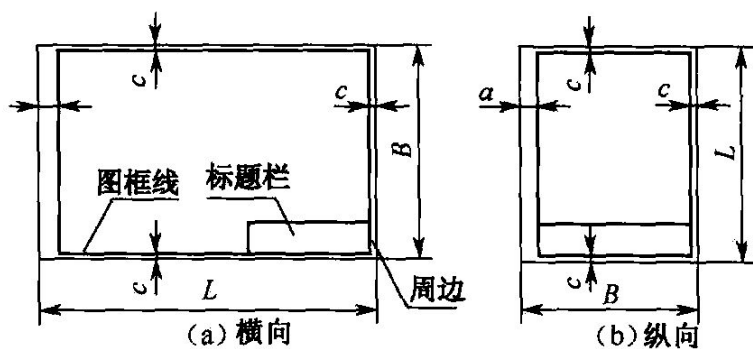


图 1-2 留装订边格式

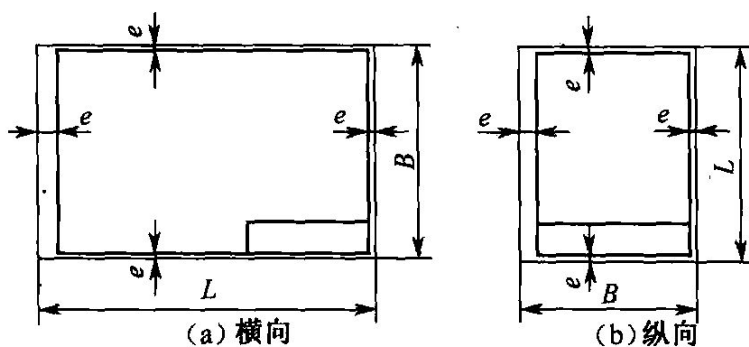


图 1-3 不留装订边格式

(3) 标题栏。

标题栏格式和尺寸按 (GB10609.1-1989) 的规定。标题栏的位置应位于图纸的右下角。在制图作业中可以简化, 建议采用图 1-4 所示简化标题栏。

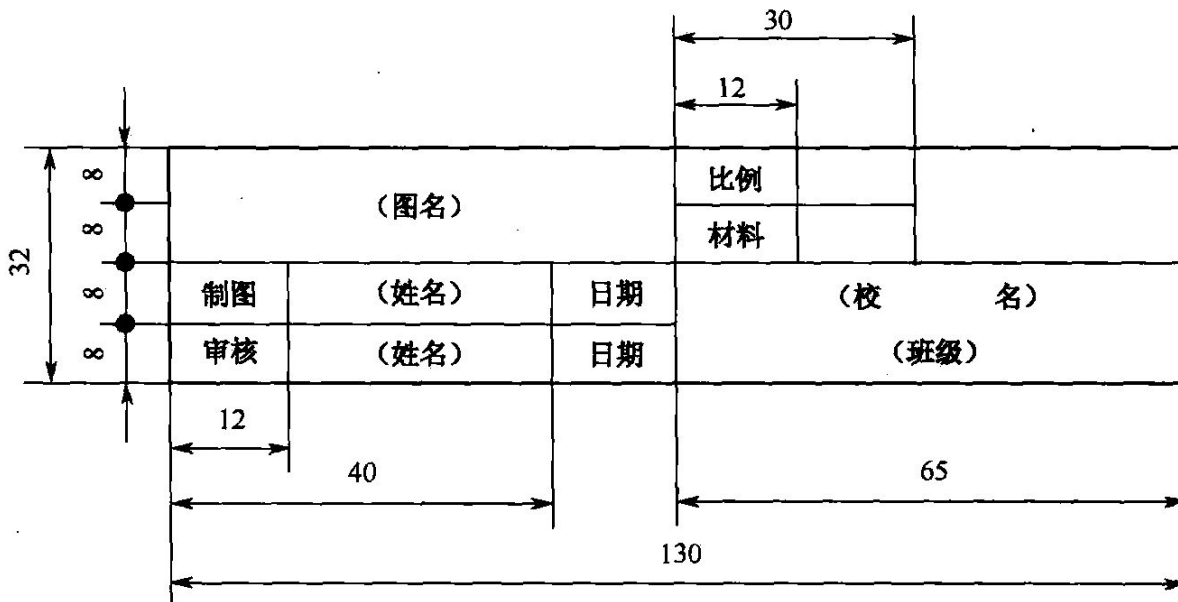


图 1-4 标题栏



2. 比例

图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比，称为比例。所画图形与相应实物一样大小时，比例为 1:1，成为原值比例；所画图形比相应实物大的称为放大比例；反之则称为缩小比例。一般应尽可能采用原值比例画图。比例的选用见表 1-2。

表 1-2 比例的选用

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 1:10n 1:2×10n 1:5×10n	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:1.5×10n 1:2.5×10n 1:3×10n 1:4×10n 1:6×10n
放大比例	2:1 5:1 10n:1 2×10n:1 5×10n:1	2.5:1 4:1 2.5×10n:1 4×10n:1

3. 字体

图样上所注写的汉字、数字、字母必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。国标规定，字体高度（用 h 表示）的公称尺寸系列为：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm，共 8 种。字体高度代表字体数。

(1) 汉字。

汉字应写成长仿宋体字，并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。

长仿宋体汉字示例：

10号字 字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7号字 横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字 技术制图 机械电子 汽车船舶 土木建筑

3.5号字 螺纹齿轮 航空工业 施工排水 供暖通风 矿山港口



【课堂练习一】

练习写仿宋体（文字）。



机械工程制图基本知识视图校核

尺寸标注形体分析零图班级结构件

(2) 字母和数字。

字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线成 75°。

1) 拉丁字母。

大写斜体

ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZ

小写斜体

abcdefghijklmn
opqrstuvwxyz

2) 阿拉伯数字示例。

0123456789



【课堂练习二】

练习写仿宋体（字母和数字）。

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 R 0 1 2 3 4 5



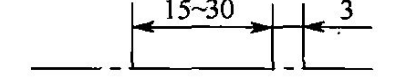
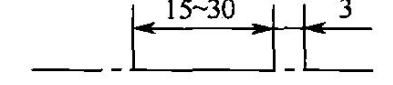
4. 图线

(1) 图线的种类。

图线分粗、细两种。粗线的宽度 b 为 $0.5 \sim 2 \text{ mm}$ ，细线约为 $b/2$ 。

同一图样中，同类图线的宽度应基本一致。图线的线型及应用见表 1-3。图线示例如图 1-5 所示。

表 1-3 图线的线型及应用

图线名称	代 码	线 型	线 宽	一 般 应 用
细实线	01.1		$d/2$	1. 过渡线 2. 尺寸线及尺寸界线 3. 尺寸界线 4. 指引线和基准线 5. 剖面线 6. 重合剖面的轮廓线 7. 短中心线 8. 螺纹牙底线 9. 尺寸线的起止线
波浪线	01.1		$d/2$	21. 断裂处的边界线；视图和剖视的分界线
双折线	01.1		$d/2$	22. 断裂处的边界线；视图和剖视的分界线
粗实线	01.2		d	1. 可见棱边线 2. 可见轮廓线
细虚线	02.1		$d/2$	1. 不可见棱边线 2. 不可见轮廓线
粗虚线	02.2		$d/2$	1. 允许表面处理的表示线
细点画线	04.1		$d/2$	1. 轴线 2. 对称中心线 3. 分度图(线) 4. 孔系分布的中心线
粗点画线	04.2		d	1. 限定轮表示线
细双点画线	05.1		$d/2$	1. 相邻辅助零件的轮廓线 2. 可动零件的极限位置的轮廓线 3. 重心线 4. 成形的轮廓线 5. 毛坯图中制成品的轮廓线 6. 中断线

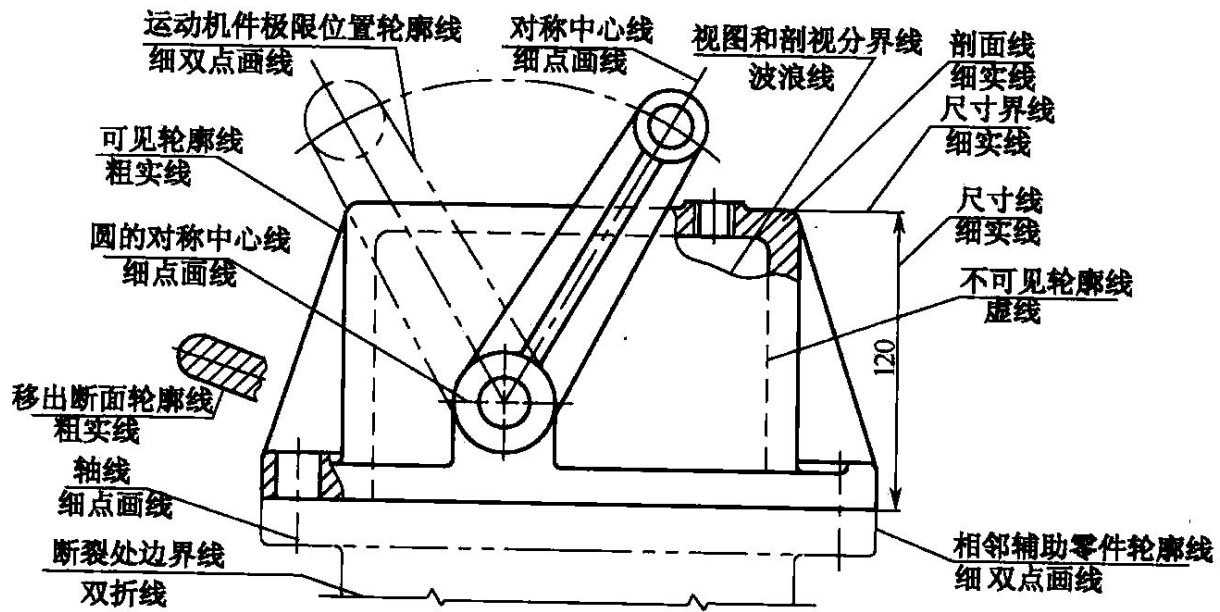


图 1-5 图线示例

(2) 绘图时应注意图 1-6 中的问题。

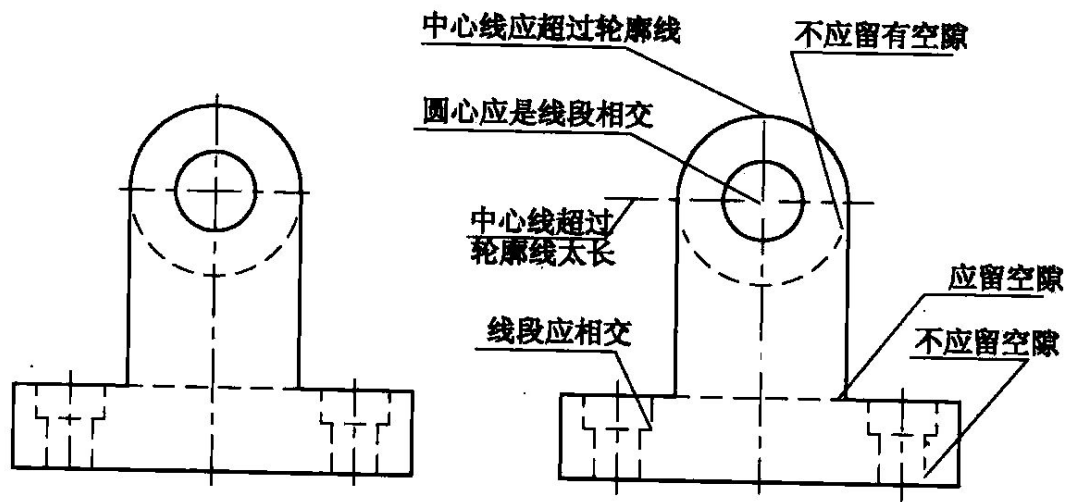


图 1-6 绘图应注意的问题



【课堂练习三】

请在下表中对对应画出 4 条线条。

线型名称	学生练习
粗实线	
细实线	
虚线	
细点画线	
波浪线	

5. 尺寸注法

(1) 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（所采用的比



例) 和绘图的准确度无关。

②图样中(包括技术要求和其他说明文件中)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,则应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,一般只标注一次,并应标注在反映该结构最清晰的图形上。

(2) 标注尺寸的基本规定:

完整的尺寸标注包含下列四个要素:尺寸界限、尺寸线、尺寸数字和终端(箭头)。

尺寸标注如图 1-7、图 1-8 所示。

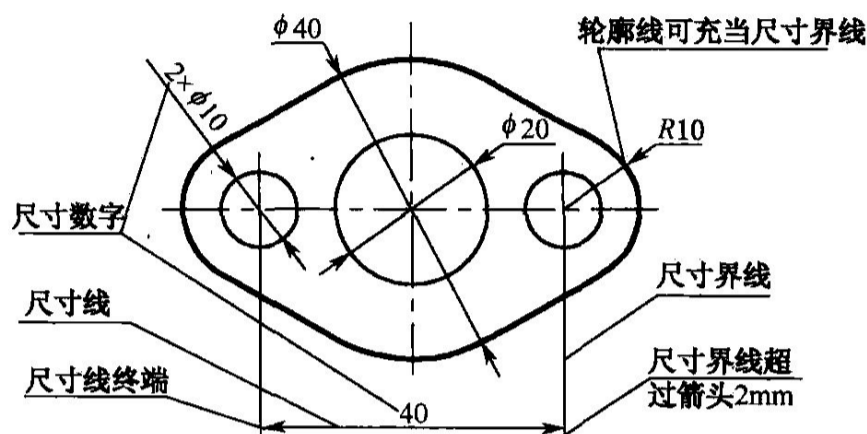


图 1-7 尺寸标注示例(一)

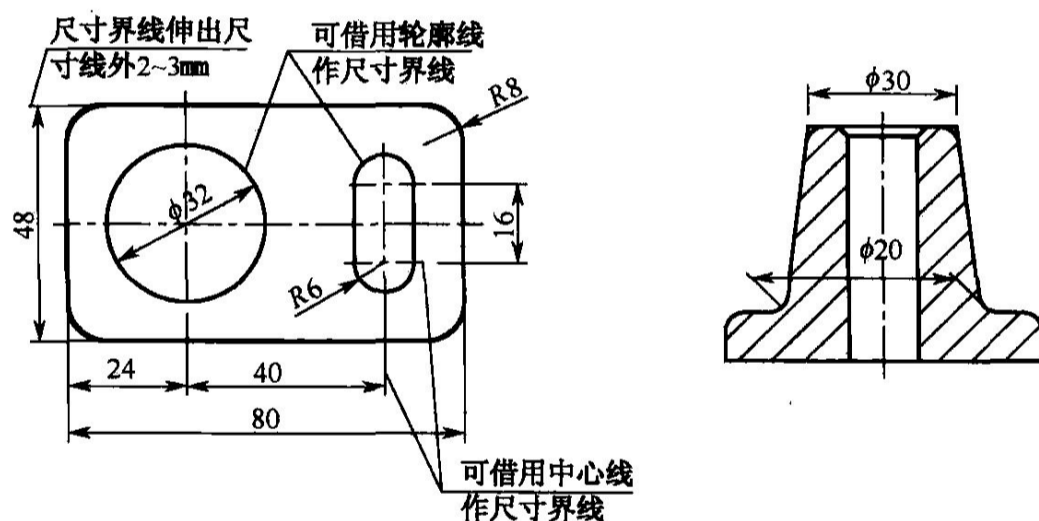
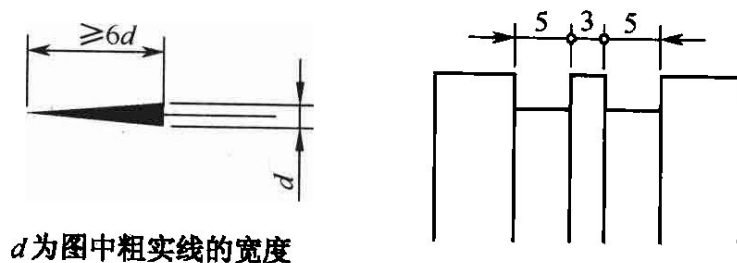


图 1-8 尺寸标注示例(二)

①尺寸界限:用来限定尺寸度量的范围,表示所标注尺寸的起始和终止位置,用细实线绘制。它由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线本身作尺寸界限。尺寸界限一般应与尺寸线垂直;尺寸界限超出尺寸线 2 mm 左右。

②尺寸线:表示所注尺寸的范围,用细实线绘制。尺寸线不能用其他图线代替,不得与其他图线重合或画在其延长线上,并应尽量避免尺寸线之间及尺寸线与尺寸界限相交。标注线性尺寸时,尺寸线必须与所标注的线段平行,相互平行的尺寸线小尺寸在内,大尺寸在外,依次排列整齐。并且各尺寸线的间距要均匀,间隔应大于 5 mm,以便注写尺寸数字和有关符号。

③尺寸线终端:有两种形式,箭头和细斜线。机械图样一般用箭头形式,箭头尖端与尺寸界限接触,不得超出也不得离开,如图 1-9 所示。



d为图中粗实线的宽度

图 1-9 箭头

当尺寸线太短，没有足够的位置画箭头时，允许将箭头画在尺寸线外边；标注连续的小尺寸时可用圆点代替箭头。

④尺寸数字：表示所注尺寸的数值。

线性尺寸的数字一般应写在尺寸线的上方、左方或尺寸线的中断处，位置不够时，也可以引出标注。

尺寸数字不能被任何图线通过，否则必须将该图线断开。在同一张图上基本尺寸的字高要一致，一般采用 3.5 号字，不能根据数值的大小而改变。

6. 常用尺寸的标注方法



【课堂练习四】

请大家先尝试对图 1-10 (a) 进行尺寸标注（提示：长、宽、角度，从原图上量取尺寸）。

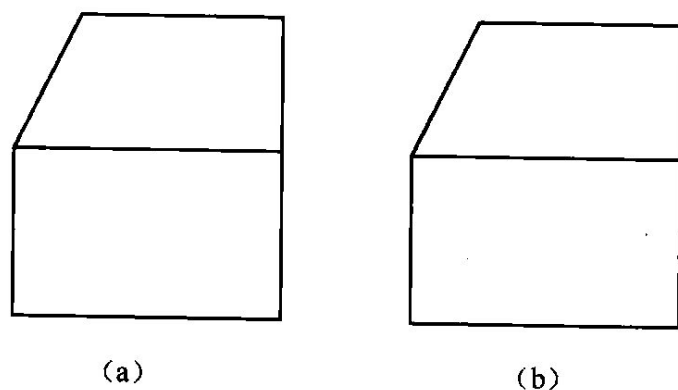


图 1-10 尺寸标注练习

(1) 线性尺寸的标注：尺寸数字一般应写在尺寸线的上方，当尺寸线为垂直方向时，应注写在尺寸线的左方，也可以注写在尺寸线的中断处。狭小部位的尺寸数字注写方法，如图 1-11 所示。

(2) 角度尺寸的标注：角度的尺寸界线应沿径向引出，尺寸线是以角的顶点为圆心画出的圆弧线。角度的数字应水平书写，一般标注在尺寸线的中断处，必要时也可标注在尺寸线的上方或外侧。角度较小时也可以用指引线引出标注。角度尺寸必须标注单位，如图 1-12 所示。



【课堂练习五】

请同学们对照知识点判断课堂练习四标注是否正确，并在图 1-10 (b) 中进行正确标注。



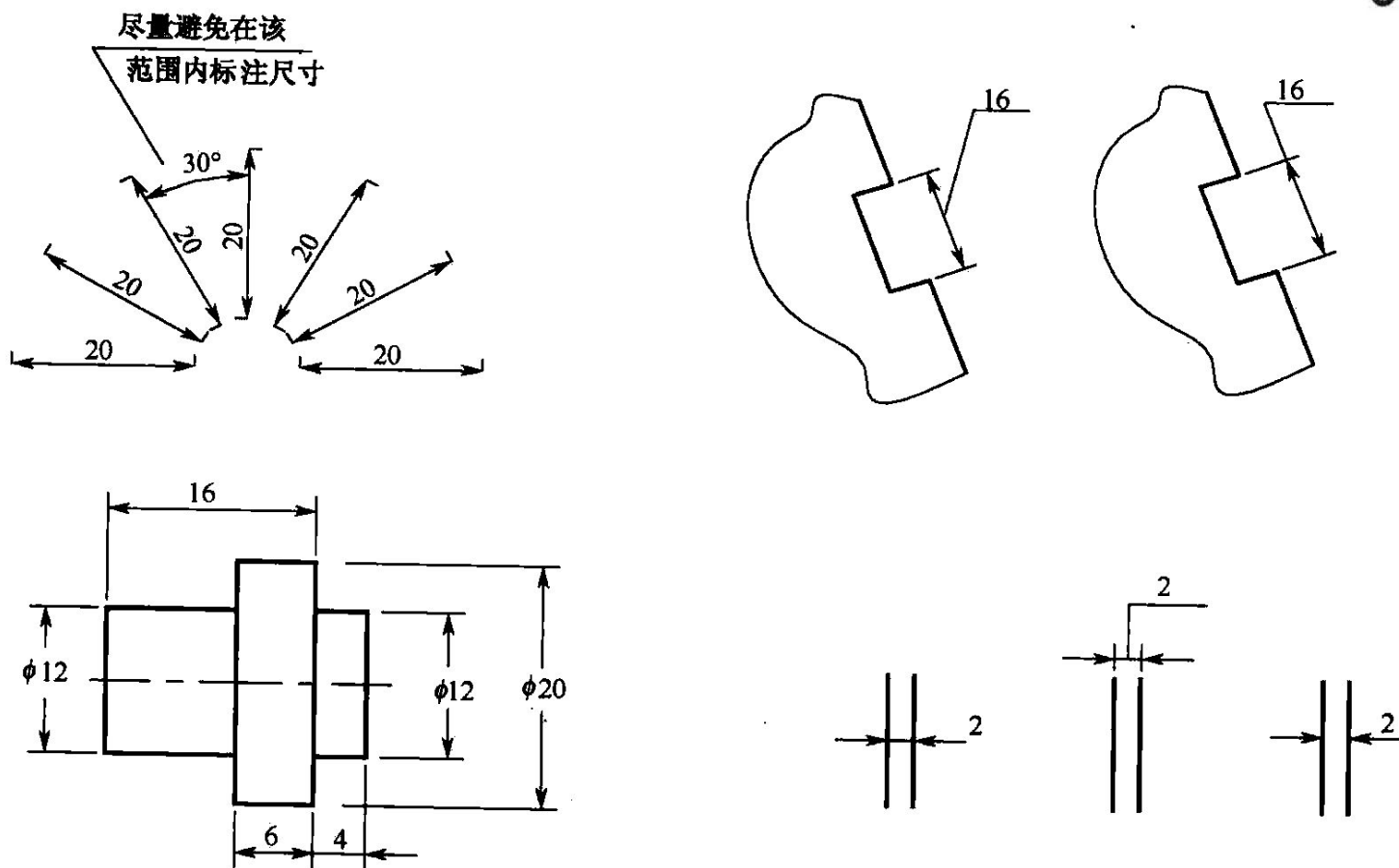


图 1-11 线性尺寸的标注

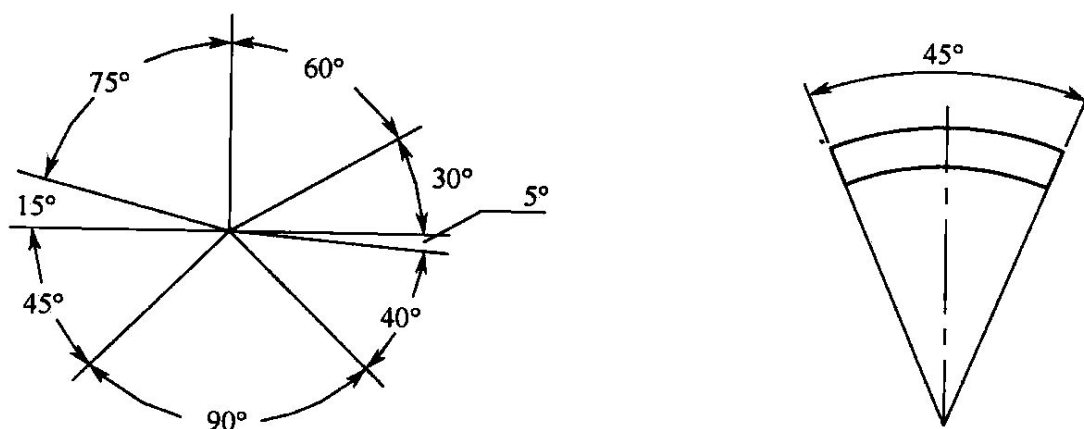


图 1-12 角度尺寸的标注

(3) 圆和圆弧尺寸。

圆及圆弧的尺寸，可将轮廓线作为尺寸界线，尺寸线或其延长线要通过圆心。大于半圆的圆弧标注直径，在尺寸数字前加注符号“ ϕ ”，小于和等于半圆的圆弧标注半径，在尺寸数字前加注符号“ R ”。如图 1-13 所示。

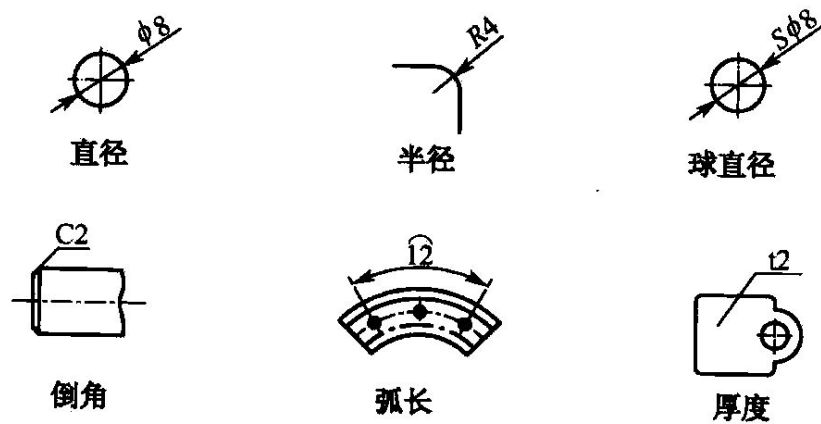


图 1-13 圆和圆弧尺寸的标注