

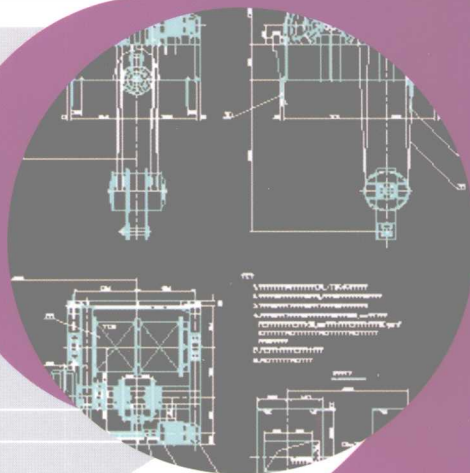
任务引领

新课改·中等职业学校数控专业教材

车世明 主编
利歌 车秀敏 副主编
周志强 娄海滨 主审

机械识图

JIXIE SHITU



清华大学出版社



任务引领

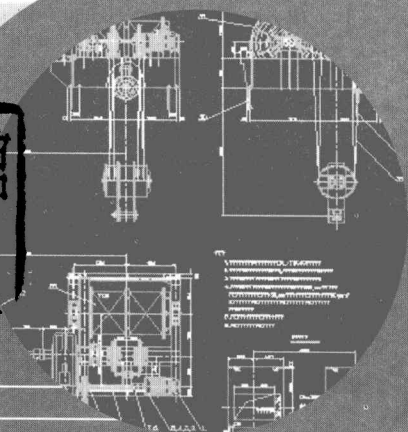
新课改 · 中等职业学校数控专业教材

车世明 主编
利歌 车秀敏 副主编
周志强 娄海滨 主审

机械识图

江苏工业学院图书馆
藏书章

JIXIE SHITU



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书根据最新的中等职业学校机械制图教学大纲,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,注重对中等职业学校学生的识图能力培养。本书配有200多幅立体插图,图文对半,直观形象,方便教学。

全书共分9个项目:抄画平面图形,三视图的形成与投影作图,基本几何体的视图,绘制与识读组合体视图,识读视图、剖视图和断面图,识读轴套类零件图,识读盘盖轮类零件图,识读叉架类和箱壳类零件图,识读装配图。通过这9个项目将知识点与任务有机地结合,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。

与本书配套使用的《机械识图习题集》由清华大学出版社同时出版。

本书可作为中等职业学校机电类专业的教材,也可作为机电类专业职业岗位的培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机械识图/车世明主编. —北京:清华大学出版社,2009.9

新课改·中等职业学校数控专业教材

ISBN 978-7-302-20148-9

I. 机… II. 车… III. 机械图—识图法—专业学校—教材 IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 071821 号

责任编辑:金燕铭

责任校对:李 梅

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.5 字 数:328 千字

版 次:2009 年 9 月第 1 版 印 次:2009 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:21.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:033822-01

新课改·中等职业学校数控专业教材

编写委员会

(按姓氏笔画排序)

车世明	乐崇年	孙建军	朱求胜
朱荣锋	吴文亮	张瑜胜	来 华
杨月明	杨宗斌	陈 崇	陈 雷
范家柱	郑法贵	郑海涌	娄海滨
顾淑群	童燕波	蔡连森	

为落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“以服务为宗旨,以就业为导向”的办学方针和教育部提出的“以全面素质为基础,以能力为本位”的教育教学指导思想,清华大学出版社组织编写了这套针对“任务引领型课程”的职业技术教育数控专业系列教材。

本套教材在编写时体现了基于工作过程的教学思想,具有以下特点:

一是任务引领,即以工作任务为中心引领知识、技能和态度,让学生在完成工作任务的过程中学习相关理论知识,发展学生的综合职业能力。

二是结果驱动,即通过完成工作任务所获得的产品或服务成果,来激发学生的成就动机,进而获得完成某工作任务所需要的综合职业能力。

三是突出能力培养,即课程定位与目标、课程内容与要求、教学过程与评价等都力求突出职业能力的培养,体现职业教育课程的本质特征。

四是内容实用,即紧紧围绕完成工作任务的需要来选择课程内容,不求理论的系统性,只求内容的实用性。

五是做学一体,即主张打破长期以来的理论与实践二元分离的局面,以工作任务为中心实现理论与实践的一体化教学。

参与本套教材编写的人员是来自全国各地的职业技术教育的一线骨干教师,在编写本套教材的过程中,他们以现代企业的生产技术为基础,充分考虑目前国外的先进理念,结合职业学校学生的知识结构组织教材内容,尽可能使教师利用这套教材教学教得轻松,学生利用这套教材学习学得有兴趣。

本套教材的推出,为我国职业技术教育课程教学和教材开发开创了一种新的模式,在推动重构符合地区经济特色的职业教育课程体系,实现职业技术教育课程模式和培养模式的根本性转变上,具有十分积极的意义。

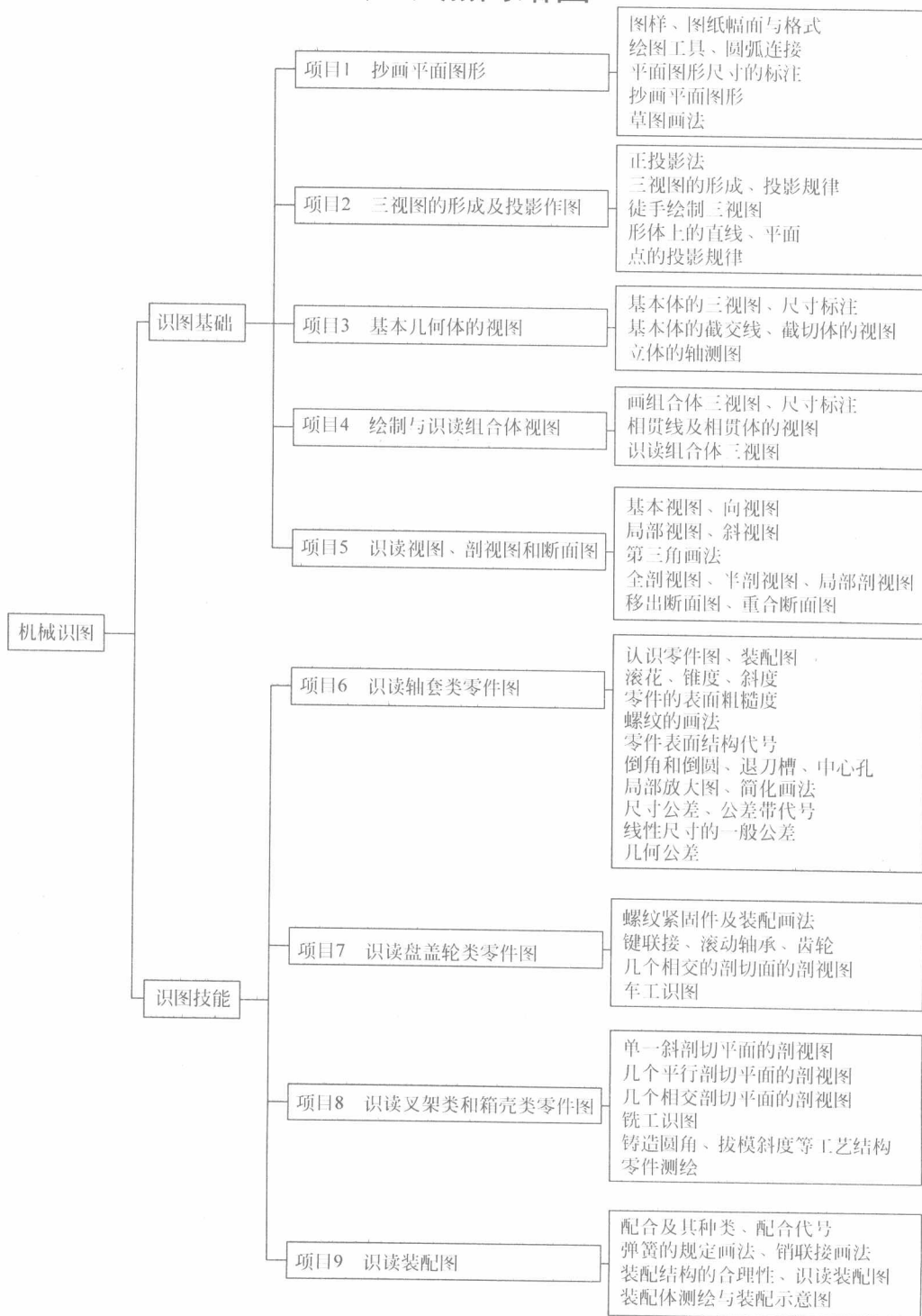
本套教材的组织编写,是对基于工作过程的项目教学理论与开发技术的一次有益尝试,编写委员会的成员、各地职业教育方面的专家和教师、企业界的技术管理人员均为本套教材的编写倾注了心血和力量。

希望本套教材的出版,能为推动我国职业技术教育课程及教材改革以及中等职业学校数控专业的发展作出贡献。

丛书编写委员会

2009年2月

知识点网络图



机械制图是中等职业学校机电类专业的一门专业基础课程。本书根据最新的中等职业学校机械制图教学大纲,结合编者近几年的教学实践和经验,以“正确识读和表达机械图样与相关技术要求”为目标,以“识图”为主线,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。

本书具有以下特点。

1. 以项目教学的模式进行编排,实施任务驱动

以项目和任务驱动式教学模式进行编排,未受教学大纲所列内容顺序的限制,按照工作过程组织教学内容,通过 9 个项目将知识点与任务有机地结合,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。

2. 突出中职学生识图技能的培养目标

从中职学生的培养目标出发,以职业能力(中级钳工、车工、铣工)需要为基点,注重对中等职业学校学生的识图能力培养,重点阐述识图的基本方法与应用。

3. 按照中等职业学校学生的认知规律和特点,合理设置图例和例题

选择典型的零件图、装配图作为图例,在难度设置上,由浅入深,由简单到复杂,便于教师根据授课对象把握教材,充分体现因材施教,使不同层面的学生都能学有所获。

4. 形式新颖活泼,更贴近中职学生的读书习惯

文字简洁,尽量采用图形形式,配有 200 多幅立体插图,图文对半,直观形象,方便教学。

5. 采用最新国家标准和行业标准

编入了机械制图及其相关的最新国家标准和行业标准,如:GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》、GB/T 1182—2008《产品几何技术规范(GPS)几何公差 形状、方向、位置和跳动公差标注》、GB/T 131—2006《产品几何技术规范(GPS)技术产品文件中表面结构的表示法》等。

本书由车世明担任主编,利歌、车秀敏担任副主编,由周志强、姜海滨主审。参加本书编写的有:车世明(项目 5、7、8、9,附录),利歌(项目 6),车秀敏(项目 2、3),李燕(项目 1),李春明(项目 4)。

由于编者水平及经验所限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2009 年 5 月

项目1 抄画平面图形	1
任务 1.1 认识图样	1
任务 1.2 平面图形的抄画	9
项目2 三视图的形成与投影作图	20
任务 2.1 三视图的形成	20
任务 2.2 形体上的直线和平面	26
项目3 基本几何体的视图	33
任务 3.1 基本体的三视图	34
任务 3.2 基本体的截交线与截切体的视图	41
任务 3.3 立体的轴测图	51
项目4 绘制与识读组合体视图	61
任务 4.1 组合体的三视图	62
任务 4.2 相贯线及相贯体的三视图	69
任务 4.3 组合体三视图的识读	74
任务 4.4 补视图和补缺线	82
项目5 识读视图、剖视图和断面图	86
任务 5.1 基本视图与其他视图	87
任务 5.2 剖视图的识读	93
任务 5.3 断面图的识读	100
项目6 识读轴套类零件图	104
任务 6.1 机械图样	104
任务 6.2 轴套类零件图的识读	120
项目7 识读盘盖轮类零件图	138
任务 7.1 齿轮轴系零件图的识读	139
任务 7.2 盘盖轮类零件图的识读	154

项目8 识读叉架类和箱壳类零件图	164
任务 8.1 叉架类零件图的识读	165
任务 8.2 箱壳类零件图的识读	173
项目9 识读装配图	181
任务 9.1 滑动轴承装配图的识读	182
任务 9.2 齿轮油泵装配图的识读	194
附录 A 螺纹	202
附录 B 常用标准件	204
附录 C 平键及键槽尺寸	210
附录 D 滚动轴承	212
附录 E 常用材料与热处理	213
附录 F 极限与配合	214
附录 G 常用零件的结构要素	218
参考文献	220

抄画平面图形

在现代工业生产中,各种机器、设备、汽车、仪器都是由零件和部件组装而成的,而机器零件和部件的设计、制造和使用过程,都要通过图样来表达设计意图,并根据图样来进行生产,如大家熟悉的火车和飞机、探月飞行器和飞船、机床和挖掘机等(如图 1-1 所示)都是依据图样生产的。本项目通过平面图形的抄画,介绍图样的基本规定及画法。

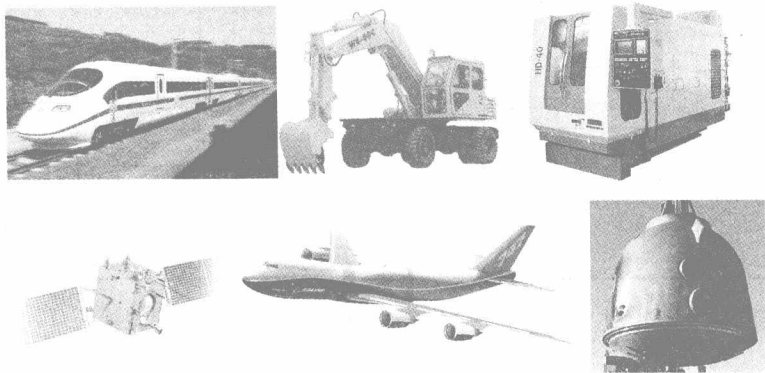


图 1-1 各种机器、设备

教学目标

最终目标

能正确抄画平面图形。

促成目标

- (1) 掌握《机械制图》国家标准的有关规定。
- (2) 能正确使用一般的绘图工具和仪器。
- (3) 能选择合理的图线绘制平面图形。

任务 1.1 认识图样

工作任务

认识如图 1-2 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。

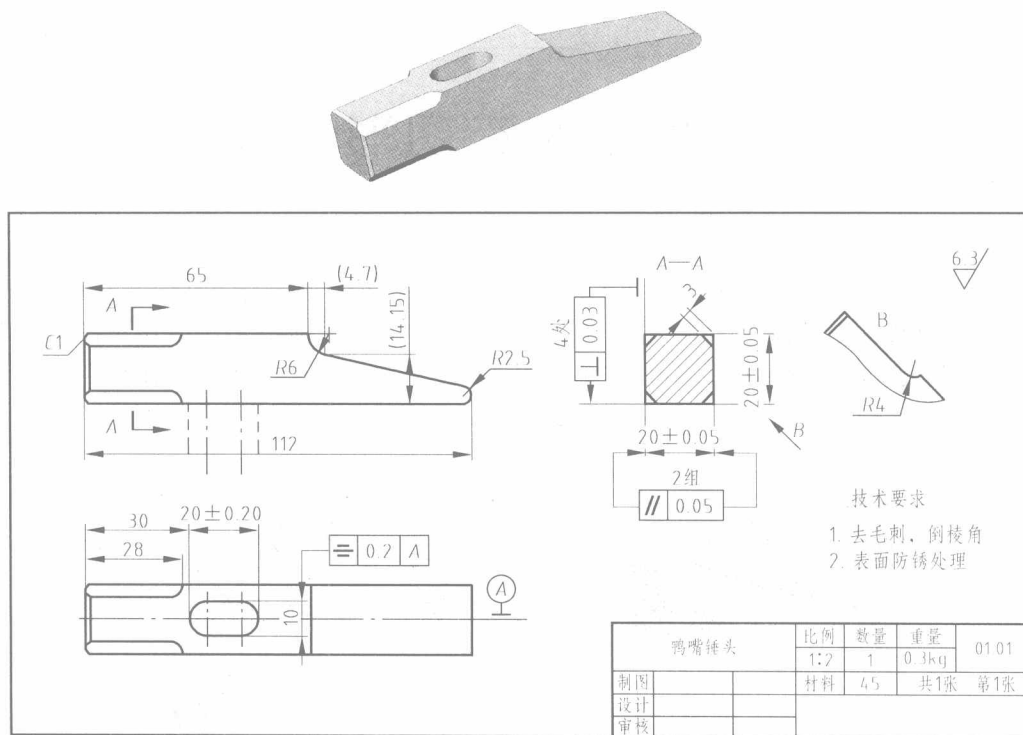


图 1-2 鸭嘴锤头

相关知识

一、图样的概念

在工厂里,无论是加工零件还是装配机器,都离不开图样,技术革新、技术交流也需要图样。图样就是根据投影原理、标准或有关规定画出的图,用于正确地表达机械、仪器等的形状、结构和大小。

图 1-1 所示的各种机器、设备,虽然看起来很直观,但没有把各组成部分的结构、尺寸都表达清楚。生产中常把立体的机械结构表达为平面图形,这种表示法虽然直观性差一些,却能准确表达出各部分的尺寸关系和要求。

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。零件图是表达零件的结构、大小以及技术要求的图样,装配图是表达产品及其组成部分的连接、装配关系的图样。机械工人首先要做的是读懂图纸,只有读懂图纸才能加工出合格的零件,装配出符合设计要求的机器。能识读各种机械图样正是本课程的主要学习目的。

想一想

你以前见过什么图样?

二、图样的基本规定

为了便于技术管理和技术交流,国家质量监督总局发布了《技术制图》和《机械制图》国家标准,对图样的绘制规则等做出了统一的规定,内容包括图纸幅面和格式、比例、字体、图线、尺寸标注等。

1. 图纸幅面与格式

国家标准 GB/T 14689—2008 对图纸幅面与格式做出了规定。

(1) 图纸幅面尺寸

图纸幅面是指图纸宽度与长度组成的图面。基本幅面共有 5 种,即 A0、A1、A2、A3、A4,各幅面尺寸见表 1-1,其尺寸关系如图 1-3 所示。使用时优先采用基本幅面,必要时也允许选用加长幅面,但所增加尺寸必须是基本幅面短边的整数倍。

表 1-1 图纸的基本幅面尺寸

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

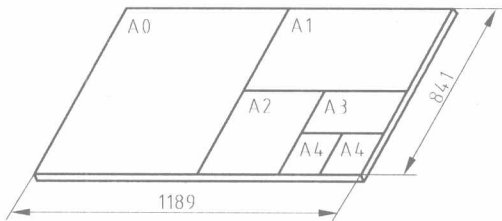


图 1-3 幅面的尺寸关系

读一读

GB/T 14689—2008 的含义是:“GB”是“国标”两字的汉语拼音缩写,代号“T”表示推荐性标准,“14689”为标准的顺序号,“2008”为颁布和修订标准的年号。

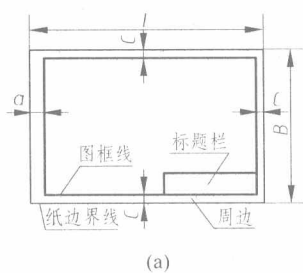
(2) 图框格式

各种幅面的图样,必须用粗实线画出图框线。格式分留装订边(如图 1-4 所示)和不留装订边(如图 1-5 所示)两种,但同一种产品的图样只能采用一种格式。

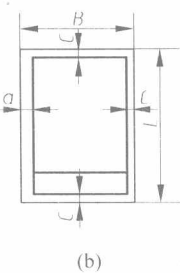
(3) 标题栏的方位和格式

每张图样都必须绘出标题栏。标题栏应位于图样的右下角,其外框线是粗实线,右边和底边与图框线重合,框内的图线为细实线。标题栏的格式和尺寸在国家标准 GB/T 10609.1—2008 中已做了规定,如图 1-6(a)所示。但为了学习方便,在本课程中建议采用

如图 1-6(b)所示的格式。

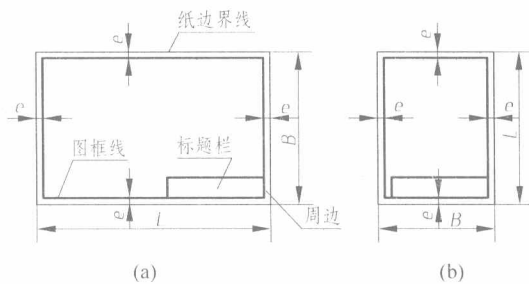


(a)

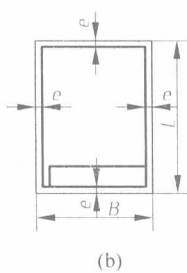


(b)

图 1-4 留有装订边的图框格式



(a)



(b)

图 1-5 无装订边的图框格式

180											
10 10 16 16 12 16											
7 × 8 (=56)	7					(材料标记)				(单位名称)	
						4 × 6.5 (=26) 12 12					
										(图样名称)	
	标记 处数 分区 更改文件号 签名 年、月、日										
	设计 (签名) (年月日) (标准化) (签名) (年月日)					阶段标记 重量 比例				10	
										(图样代号)	
						6.5				9	
	审核									(9)	
	工艺					批准				(投影符号)	
12 12 16 12 12 16						50					

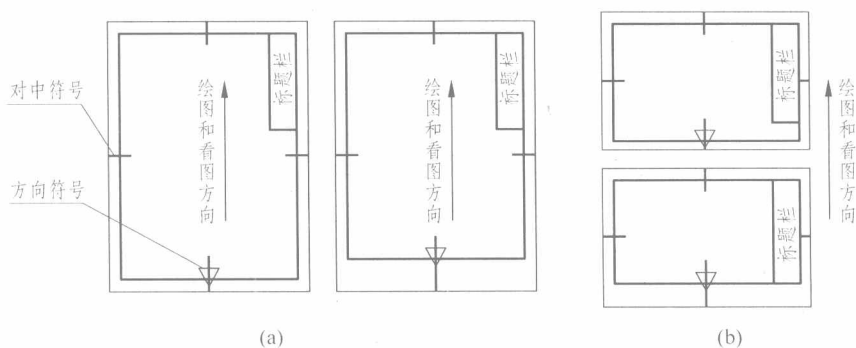


图 1-7 对中符号和方向符号及看图方向

2. 比例

图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。

每张图样都需按比例绘制,应在表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。

表 1-2 比例系列(摘自 GB/T 14690—1993)

种 类	优先选用系列	允许选用系列
原值比例	1 : 1	—
放大比例	5 : 1 2 : 1 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1	4 : 1 2.5 : 1 4 × 10 ⁿ : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 1 × 10 ⁿ	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 6 1 : 1.5 × 10 ⁿ 1 : 2.5 × 10 ⁿ 1 : 3 × 10 ⁿ 1 : 4 × 10 ⁿ 1 : 6 × 10 ⁿ

注: n 为正整数。

尽量采用原值比例(1 : 1),这时图和实物一样大,有助于想象物体的空间形状。大零件采用缩小的比例,小零件则采用放大的比例。所选比例应填写在标题栏内。

不论采用放大还是缩小的比例绘图,图样中所标注的尺寸一定是机件的实际尺寸,与比例无关。如图 1-8 所示为同一个机件采用不同比例所画出的图形。

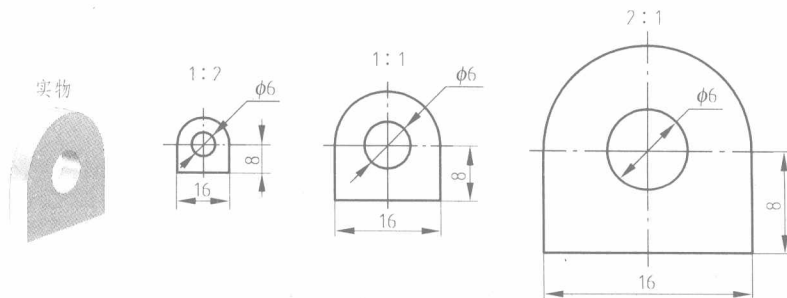


图 1-8 图形比例和尺寸关系

想一想

你注意过地图上的比例吗？是放大比例还是缩小比例？

3. 字体

国家标准 GB/T 14691—1993 对图样中的汉字、数字及字母做了规定：书写字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐；字体大小用字号来表示，分为 1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 八种，如 7 号字即表示字的高度为 7mm。字的宽度一般为 $h/\sqrt{2} \approx 0.7h$ 。

(1) 汉字

图样中的汉字一律写成长仿宋体，并应采用国家公布推行的简化字。汉字的高度 h 应不小于 3.5mm。长仿宋体汉字示例如图 1-9 所示。

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 结构匀称 填满方格
汉字应写成长仿宋体字并采用国家正式公布的简化汉字
5 号字
机械制图细线画法剖面符号专业技能工程技术表面粗糙度极限与配合
3.5 号字
国家标准《技术制图》是一项基础技术标准国家标准《机械制图》是机械专业制图标准

图 1-9 长仿宋体汉字示例

(2) 字母和数字

字母和数字可写成直体或斜体，斜体字的字头向右倾斜，与水平线成 75° 角。工程上常采用斜体，如图 1-10 所示为字母和数字示例。



图 1-10 字母和数字示例

想一想

图样中的汉字、数字及字母的形状,与你平时的写法有何不同?

4. 图线

(1) 图线及其应用

国家标准 GB/T 4457.4—2002 规定了九种图线,其名称、线型、宽度及一般应用见表 1-3。各种图线的应用举例如图 1-11 所示。

表 1-3 机械制图的线型及其应用(摘自 GB/T 4457.4—2002)

图线名称	线 型	图线宽度	一 般 应 用
精实线		d	可见轮廓线、可见相贯线
细实线		$d/2$	尺寸线及尺寸界线、剖面线、引出线、过渡线、弯折线、短中心线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线、不可见相贯线
细点画线		$d/2$	轴线、对称中心线、剖切线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线、视图与剖视图的分界线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、可动零件的极限位置的轮廓线、成形前的轮廓线、轨迹线
粗点画线		d	限定范围的表示线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线

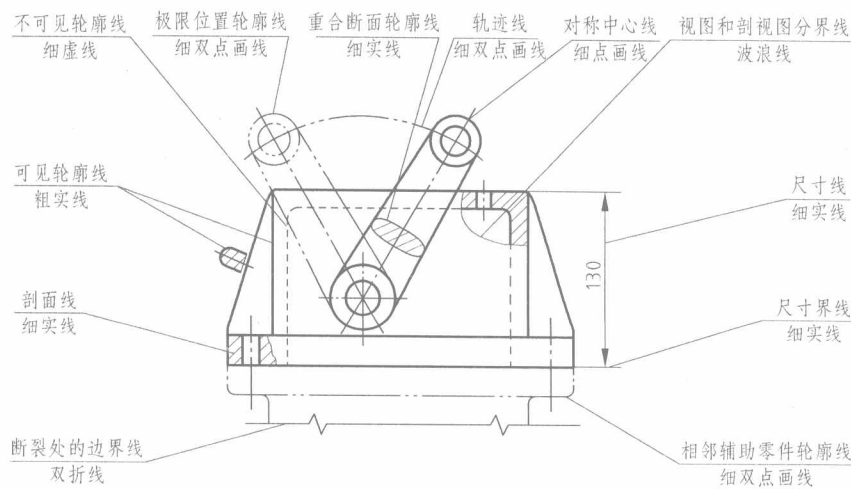


图 1-11 常用图线应用举例

读一读

图线分为粗细两类。粗线的宽度 d 应按图的大小和复杂程度在下面系列中选择: 0.13、0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2(单位为 mm), 细线的宽度约为 $d/2$ 。粗线的宽度常用 0.7mm、1mm, 细线的宽度常用 0.35mm、0.5mm, 同一张图样中相同线型的宽度应一致。

(2) 图线应用注意事项

① 点画线应以长画相交, 中心线超出轮廓 3~5mm, 点画线的起始与终端应为长画, 如图 1-12(a) 所示; 较小的圆形其中心线可用细实线代替, 如图 1-12(b) 所示; 图 1-12(c) 所示为错误画法。

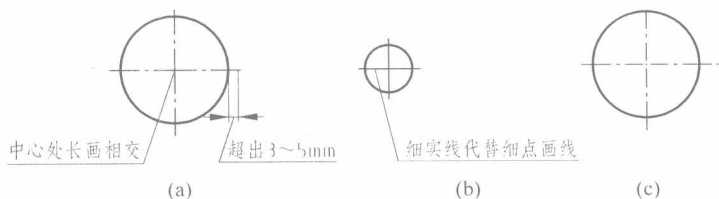


图 1-12 圆中心线的画法

② 虚线与虚线或与实线相交时, 应以线段相交, 不得留有空隙, 如图 1-13(a) 所示; 虚线为粗实线的延长线时, 不得以短画相接, 应留有空隙, 以表示两种图线的分界线, 如图 1-13(b) 所示; 细虚线圆弧与粗实线相切时, 细虚线圆弧应留出空隙, 如图 1-13(c) 所示。

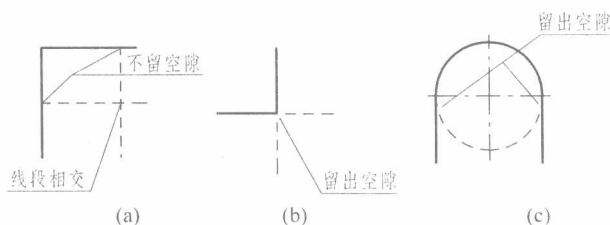


图 1-13 细虚线画法

想一想

你曾经使用过什么图线, 画法符合上面的要求吗?

任务指导

如图 1-2 所示的鸭嘴锤头图样, 鸭嘴锤头是钳工实训中制作的零件之一, 表达该零件使用了三个视图, 图中所用的汉字为长仿宋体, 使用的图线有粗实线、细实线、虚线和点