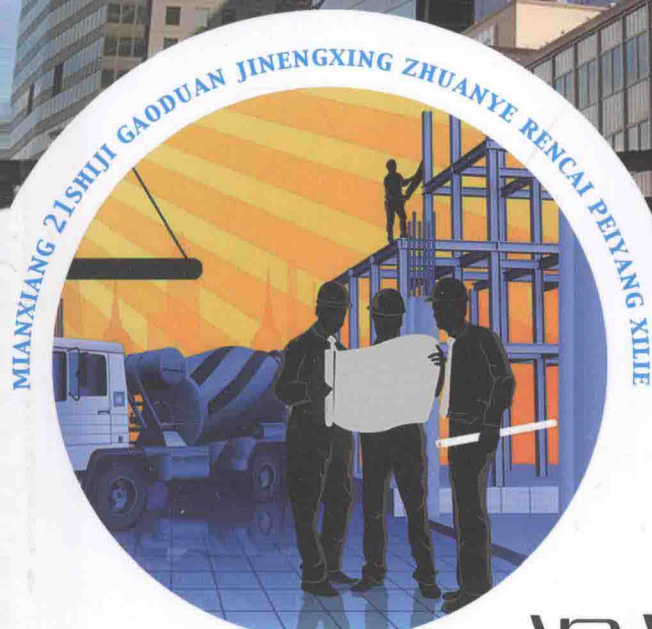
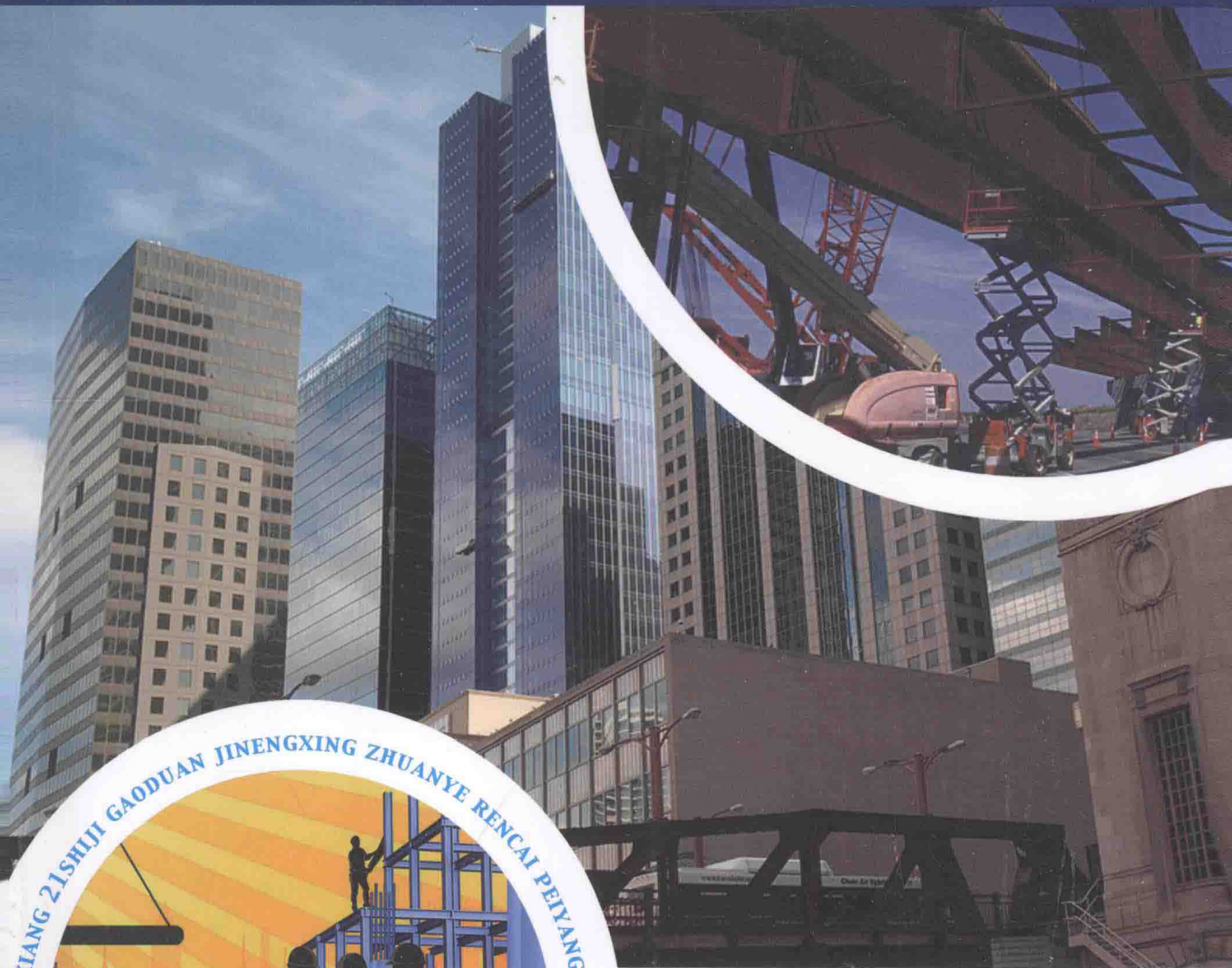




面向21世纪高端技能型
专业人才培养系列

机械图的 识读与零件测绘

吴承恩 邓 宇 编著

机械图的识读与零件测绘

吴承恩 邓 宇 编著

復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

机械图的识读与零件测绘/吴承恩,邓宇编著. —上海:复旦大学出版社,2013.8
(面向新世纪高端技能型专门人才培养系列)
ISBN 978-7-309-09998-0

I. 机… II. ①吴…②邓… III. ①机械图-识别-高等职业教育-教材
②机械元件-测绘-高等职业教育-教材 IV. ①TH126.1②TH13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 189699 号

机械图的识读与零件测绘

吴承恩 邓 宇 编著
责任编辑/罗 翔

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路 579 号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com http://www.fudanpress.com
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
上海春秋印刷厂

开本 787×1092 1/16 印张 25.75 字数 507 千
2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-09998-0/T·488
定价:48.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

面向21世纪高端技能型专业人才培养系列

机械图的识读与零件测绘

吴承恩 邓 宇 编著

MIANXIANG 21SHIJI GAODUAN JINENGXING
ZHUANYE RENCAI PEIYANG XILIE

前言

QIAN YAN

《机械图的识读与零件测绘》是机电类专业的一门专业基础课,同时,也是一门专业核心课。本书把读图内容作为教材的主体部分,由浅入深、由简单到复杂、由形象到抽象,循序渐进贯彻到全书之中。本书还突出测绘和徒手绘图的能力培养,通过严格训练,使学生能够胜任一线专业技术人员的需要。

由于计算机绘图的普及和应用,在实际技术工作中人工绘图正逐渐被计算机绘图所替代,因此计算机绘图是学生必须掌握的技能。本书加强了计算机上机实训项目的拟定和实训指导,目的是使学生能达到中级国家制图员资格认证的教学目标。

本书采用了最新的机械制图国家标准,并以附录形式摘编了部分内容作为示例。同时,为使学生能加深对基础知识的理解,本书还附相配套的习题,并提供配套的电子课件。

由于编者水平有限,书中难免也有不足之处,恳请专家和广大读者赐教,以帮助我们不断改进和完善。

编者(重庆城市职业学院)

2013年7月

目 录

MU LU

模块一 机械制图	1
任务一 基本知识	3
项目 1 机械制图国家标准	3
项目 2 几何作图	15
项目 3 投影法及三视图的形成	22
项目 4 点的投影	27
项目 5 直线的投影	32
项目 6 平面的投影	38
任务二 形体投影	48
项目 1 基本体的投影	48
项目 2 基本体的尺寸标注	55
项目 3 截交线	57
项目 4 相贯线	63
项目 5 组合体三视图的画法	68
项目 6 组合体的尺寸标注	75
项目 7 读组合体视图	80
任务三 机件的表达方法	85
项目 1 轴测图	85
项目 2 视图	90
项目 3 剖视图	94
项目 4 断面图	101
项目 5 局部放大图及简化画法	104
项目 6 螺纹联接	109
项目 7 键与销联接	120
项目 8 滚动轴承	124
项目 9 齿轮	128



模块二 机械零部件的测绘	135
任务一 零件图与装配图	137
项目 1 零件图的表达方式与技术要求	137
项目 2 零件图的识读	148
项目 3 装配图的作用及内容	153
项目 4 装配图的画法与识读	155
任务二 徒手画图及测量工具	163
项目 1 徒手画图的基本要求	163
项目 2 徒手画图的基本方法及步骤	164
项目 3 测绘工具及其使用方法简介	168
任务三 机械零件的测绘(即绘图实训)	173
项目 1 轴套类零件的测绘	173
项目 2 轮盘类零件的测绘	176
项目 3 叉架类零件的测绘	185
项目 4 箱体类零件的测绘	195
模块三 AutoCAD 机械制图与制图员培训	205
任务一 AutoCAD 绘图基本原理与操作程序	207
项目 1 AutoCAD 基础知识	207
项目 2 AutoCAD 基本命令	219
项目 3 机械平面图的绘制	229
项目 4 文字书写和尺寸标注	238
项目 5 图案填充、块及设计中心	252
项目 6 绘制三维图形	263
任务二 机械制图员培训及模拟考试	274
项目 1 制图员培训工作任务	274
项目 2 基本知识应知应会	276
项目 3 中级制图员知识测试模拟考试	282
项目 4 基本训练与检验	287
附录	289
习题	335
参考文献	406

机 械 图 的 识 读 与 零 件 测 绘

模块一

机械制图

任务一 基本知识



学习目标

- 1) 熟悉有关机械制图国家标准
- 2) 了解正投影及三视图的形成原理
- 3) 掌握点、线、面的投影特性

项目 1 机械制图国家标准

3



知识目标

- 图纸幅面、比例和字体的基本规定
- 图线的基本规定
- 尺寸的组成和基本规则
- 常见尺寸的标注方法



技能目标

- 识读图纸基本要素
- 读懂不同图线的含义
- 能正确识读和进行尺寸标注



任务描述

机械制图是一门实践性较强、工科学生必修的、重要的技术基础课。机械图样是

Ji Xie Tu De Shi Du Yu Ling Jian Ce Jia





按一定投影方法和有关标准规定表示的工程对象(如机器、零件、建筑物等),并有必要的技术说明的图。它用来表达设计思想,是进行技术交流的工具,是组织生产和指导生产的技术性文件,即图样是加工制造、检验、调试、使用、维修等方面的主要依据。

本项目主要学习国家标准对机械图样的有关规定。

图形只能表达机件的形状,而机件的大小则由标注的尺寸确定。标注尺寸是一项重要的工作,必须认真细致、一丝不苟。如果尺寸标注有误,就会给生产带来困难和损失,因此必须对图样进行正确的尺寸标注。

1. 图纸幅面及格式(GB/T14689—2008)

1) 图纸幅面

图纸幅面,简称图幅。即绘图图纸的尺寸大小,国家标准规定了五种图幅,代号从 A0 至 A4。绘图时,应优先采用下表中规定的幅面尺寸。

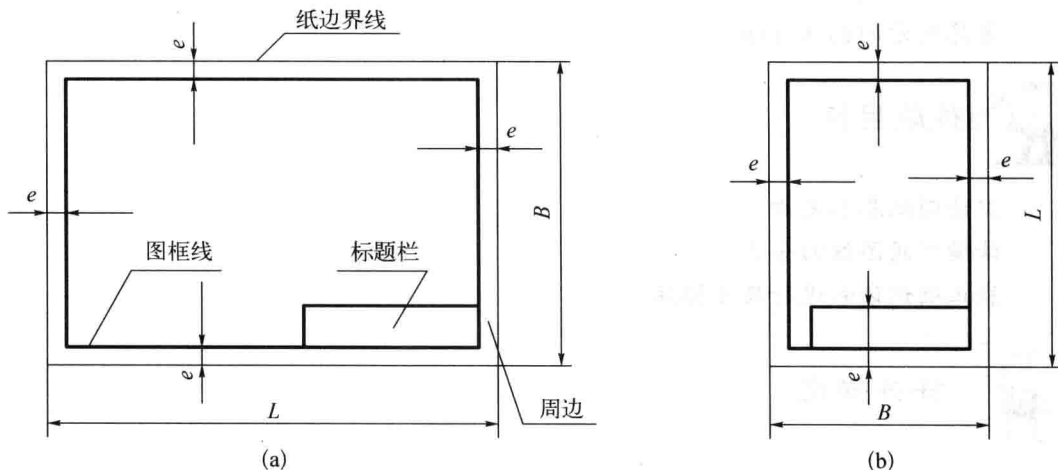
基本幅面尺寸

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

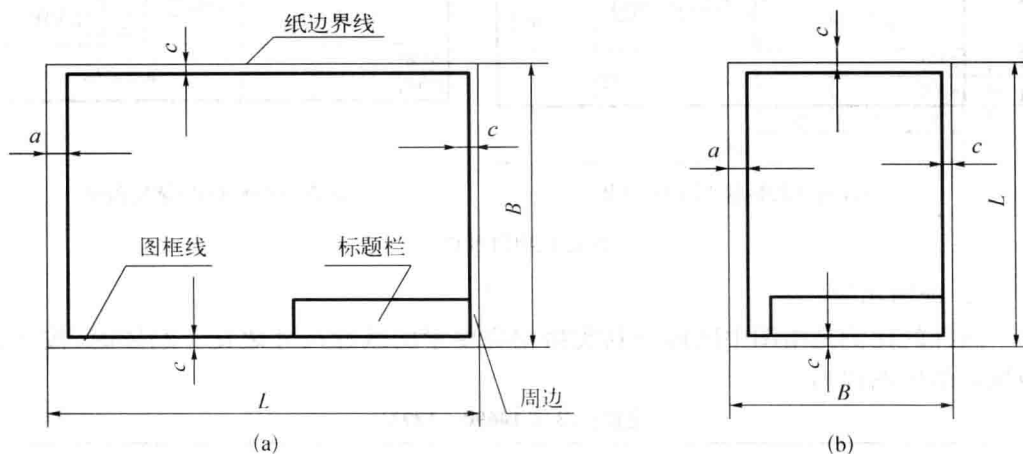
2) 图框格式

在图纸上,必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

不留装订边和留有装订边的图纸,其图框格式如下图所示,尺寸按幅面尺寸表中的规定。



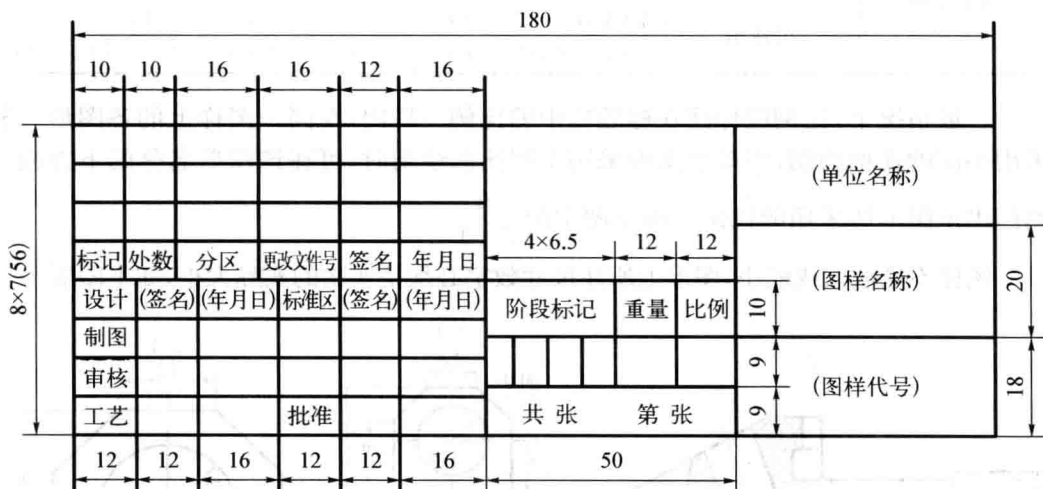
不留装订边的图样的图框格式



留装订边的图样的图框格式

3) 标题栏

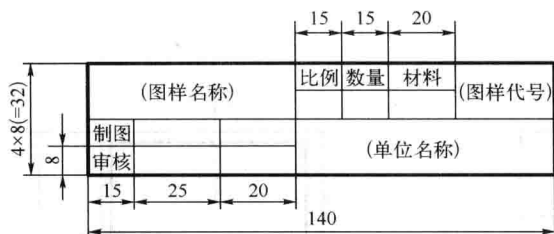
为了便于技术图样的识别、保管和交流,每张图纸上都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸按(GB/T10609.1—1989)中的规定,如下图所示。



国标规定的标题栏

标题栏的位置应位于图纸的右下角,看图的方向与标题栏的文字方向一致,如上面的图框格式图所示。

制图作业中,建议用简化的标题栏,如下图所示。



(a) 简化的标题栏(零件图用)



(b) 简化的标题栏(装配图用)

标题栏项目及格式

2. 绘图比例

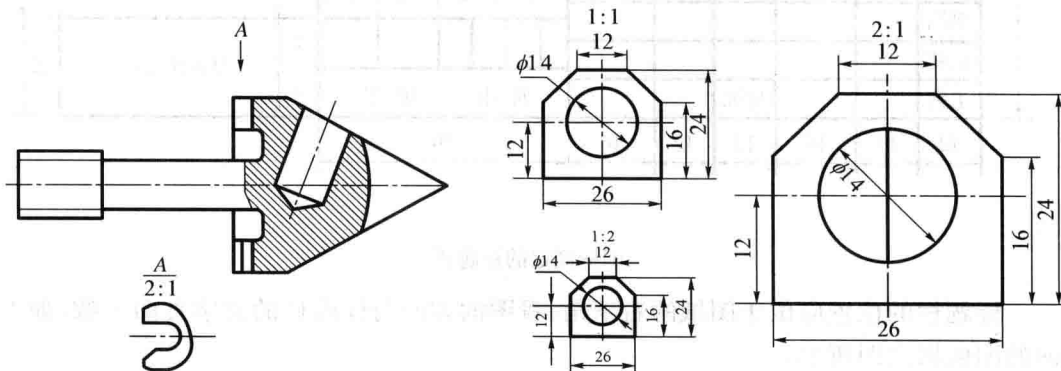
图样的比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘图时,按下表中规定的比例选用。

比例(GB/T 14690—1993)

原值比例	优先使用	1 : 1
放大比例	优先使用	5 : 1 2 : 1 5 × 10 ⁿ : 1 2 × 10 ⁿ : 1 1 × 10 ⁿ : 1
	可使用	4 : 1 2.5 : 1 4 × 10 ⁿ : 1 2.5 × 10 ⁿ : 1
缩小比例	优先使用	1 : 2 1 : 5 1 : 10 1 : 2 × 10 ⁿ 1 : 5 × 10 ⁿ 1 : 1 × 10 ⁿ
	可使用	1 : 1.5 1 : 2.5 1 : 3 1 : 4 1 : 1.5 × 10 ⁿ 1 : 2.5 × 10 ⁿ 1 : 3 × 10 ⁿ 1 : 4 × 10 ⁿ

一般情况下,比例应标注在标题栏中的比例一栏内,在同一图样上的各图形一般采用相同的比例绘制;当某个图形采用不同比例绘制时,可在该图形名称的下方或右侧标出该图形所采用的比例。如下图中的 $\frac{A}{2:1}$

图样不论放大或缩小,图形上所注尺寸数字必须是实物的实际大小,如下图所示。



特殊比例的标注

不同比例的尺寸标注

3. 字体(GB/T14691—1993)

图样上书写的汉字、数字、字母必须做到：字体工整，笔画清楚，间隔均匀，排列整齐。如果在图样上字体很潦草，不仅会影响图样的清晰和美观，而且还会造成差错，给生产带来麻烦和损失。字体高度的公称尺寸系列为：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm。字体高度即为字体号数。

汉字应写成长仿宋体，采用长仿宋体高宽比为3:2，并应采用国家正式公布推行的简化字。书写长仿宋体的要领是：横平竖直、起落筑锋、结构匀称、写满框格。长仿宋体由七种基本笔画组成：

名称	横	竖	撇	捺	钩	挑	点
形状	—	丨	/	\	ㄟ	ㄥ	丶
笔法	一	丨	/	\	ㄟ	ㄥ	丶

字体工整笔画清楚间隔均匀 排列整齐

技术制图机械电子汽车航空船舶土木建筑矿山纺织服装

字母和数字可写成斜体和直体。斜体字头向右倾斜，与水平基准线成75°见下图。



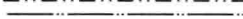


4. 图线(GB/T4457.4—2002)

1) 图线的型式及应用

国家标准《机械制图 图线》规定了八种图线,见下表的应用示例。

图线及其用途

图线名称	图线型式及代号	图线宽度	一般应用举例
粗实线		B	可见轮廓线
细实线		B/3	1. 尺寸线及尺寸界线 2. 剖面线 3. 重合剖面的轮廓线
波浪线		B/3	1. 断裂处的边界线 2. 视图和剖视的分界线
双折线		B/3	断裂处的边界线
虚线		B/3	不可见的轮廓线
细点划线		B/3	1. 轴线 2. 对称中心线 3. 轨迹线
粗点划线		B	有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		B/3	1. 相邻辅助零件的轮廓线 2. 极限位置的轮廓线

表中所列图线分为粗、细两种,粗线的宽度 B 应按图的大小和复杂程度在 0.5~2 mm 之间选择,细线的宽度约为 B/3。

2) 图线的尺寸

图线的宽度 B 选择: 0.13 mm、0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、2 mm。图线只有粗(B)、细(B/3)之分,宽度 B 多选 0.7 mm 或 1 mm。在同一张图样中,同类图线的宽度应一致。

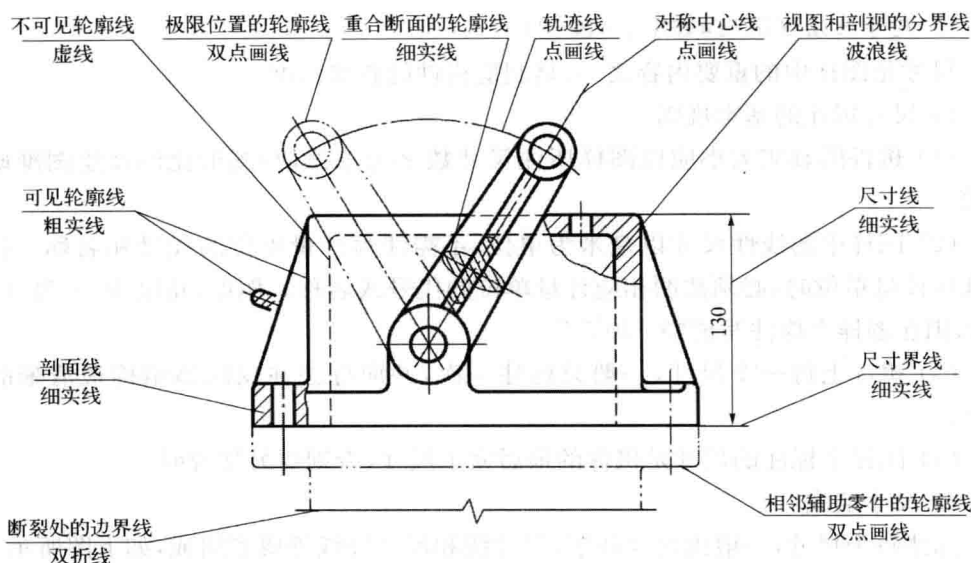
3) 图线画法及其注意点

如下图所示:

(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等。

(2) 两条平行线(包括剖面线)之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) 点画线和双点画线的首末两端,应是线段而不是短画。



各种图线的应用举例

(4) 点画线应超出相应图形轮廓 2~5 mm。

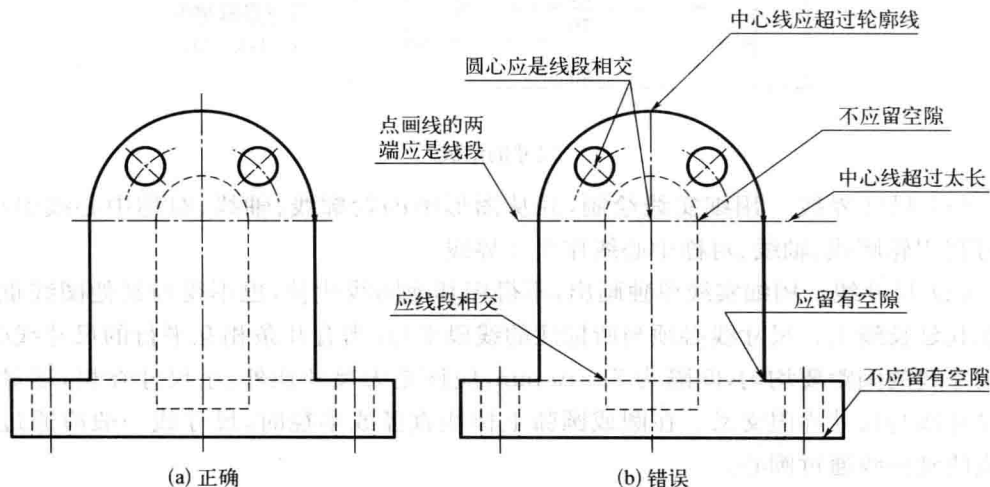
(5) 绘制圆的对称中心线时,圆心应为线段的交点。在较小的图形上绘制点画线或双点画线有困难时,可以用细实线代替。

(6) 当虚线与虚线或与其他图线相交时,应以线段相交;当虚线是粗实线的延长线时,实线画到交点,在虚线处留有间隙。

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

(8) 当图形较小时,可用细实线代替点画线。

(9) 计算机绘图时,圆心处的中心线可用圆心符号代替。



绘制图线注意问题



5. 尺寸注法(GB/T4458.4—2003)

尺寸是图样中的重要内容之一,是制造机件的直接依据。

1) 尺寸标注的基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样所注尺寸数字为依据,与图形比例及绘图准确度无关。

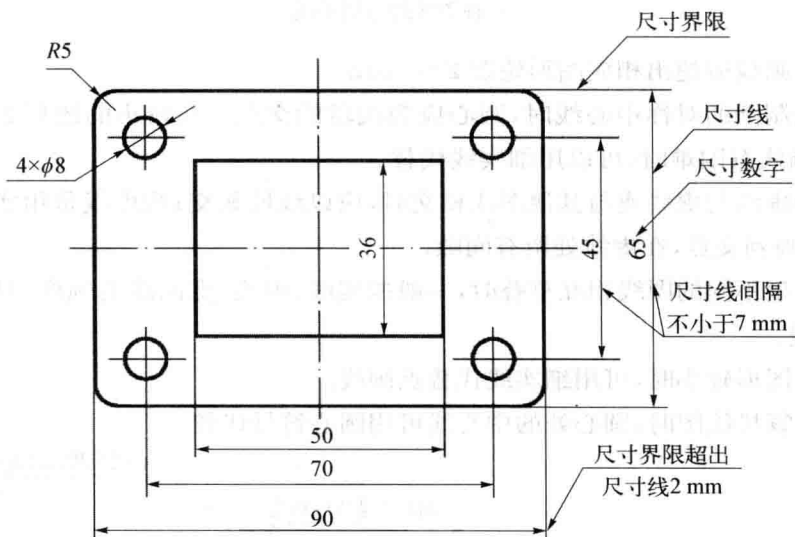
(2) 图样中的线性尺寸以毫米为单位,不需注写计量单位的代号和名称。若应用其他计量单位时,必须注明相应计量单位的代号或名称。例如,角度为 30 度 10 分 5 秒,则在图样上应注写成“ $30^{\circ}10'5''$ ”。

(3) 机件上每一个尺寸,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) 图样上标注的尺寸是机件的最后完工尺寸,否则要另加说明。

2) 尺寸组成

标注每个尺寸,一般由尺寸数字、尺寸线和尺寸界线等要素组成,如下图所示。



尺寸的组成

(1) 尺寸界线 用细实线绘制,并从图形中的轮廓线、轴线、对称中心线引出。也可利用轮廓线、轴线、对称中心线作尺寸界线。

(2) 尺寸线 用细实线单独画出,不得用其他图线代替,也不得与其他图线重合或在其延长线上。尺寸线必须与所标注的线段平行,当有几条相互平行的尺寸线时,各尺寸线的间距要均匀,间隔为 7~10 mm,应该是大尺寸在外、小尺寸在里,尽量避免尺寸线与尺寸界限交叉。在圆或圆弧上标注直径或半径时,尺寸线一般应通过圆心或使延长线通过圆心。

尺寸线的终端可以有箭头或 45°细斜线两种形式,如下图所示。箭头适应各种类