



普通高等教育“十二五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU "12·5" GUIHUA JIAOCAI

# 工程制图

主编◎杨晨升 祝荣欣



冶金工业出版社  
Metallurgical Industry Press

普通高等教育“十二五”规划教材

# 工程制图

主 编 杨晨升 祝荣欣  
副主编 鞠金燕 李洪涛

北京  
冶金工业出版社  
2013

## 内容简介

本书共分 10 章,分别为制图的基本知识和技能;正投影法基础;立体的投影;立体的表面交线;组合体;轴测图;机件常用的表达方法;标准件和常用件;零件图;装配图。

本书既可作为高等学校机械类、近机械类专业制图课程的教材,又可以作为工程技术人员的自学参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

工程制图/杨晨升,祝荣欣主编. —北:冶金工业出版社, 2013. 5

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-6297-0

I. ①工… II. ①杨…②祝… III. ①工程制图  
IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 082505 号

出版人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcbs@cnmip.com.cn

ISBN 978-7-5024-6297-0

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;北京明兴印务有限公司印刷

2013 年 4 月第 1 版,2013 年 4 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 16.5 印张; 400 千字; 264 页

32.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tuogao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

# 前 言

本书为了适合应用型人才培养模式,根据教育部制订的高等学校工科“画法几何及机械制图课程教学基本要求”和最新颁布的有关国家标准编写而成。全书内容包括绪论、制图基本知识、正投影法基础、立体投影、组合体的视图及尺寸标注、轴测图、机件常用的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图,书后附有附录。与本书配套使用的还有祝荣欣主编的《机械制图习题集》。该习题集提供了紧扣教材知识点的基本练习题目,与本书同时出版发行。

本书可作为普通高等院校机械类、近机类专业的教材,也可作为民办学院、高职高专、成人教育等学校相关专业的教材,还可供相关工程技术人员参考。

本书具有以下特点。

(1)内容上简明、实用,具有科学性和系统性。编写中,反映了近年来科学技术发展的有关新内容、新技术,并且贯彻了最新的国家标准。

(2)能体现理论知识在实际中的应用。在与实际联系较紧密的内容上注重拓宽学生知识面,让学生理解看似枯燥的各种规定规范的实际意义,加深对理论知识的理解。

(3)采用大量实例和练习来加强对学生分析问题、解决问题能力的培养。考虑到学生的自学,教材在编写时力求语言通俗易懂。

(4)在每章结束后,给出了本章的小结,并附有思考题,有利于学生课后复习总结。

本书全部由黑龙江科技大学教师编写。第3章、第9~10章由杨晨升编写,第4~5章和第8章由祝荣欣编写,第1~2章及第6章由鞠金燕编写,第7章由李洪涛编写。

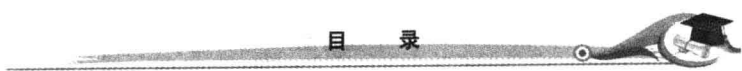
本书由杨晨升、祝荣欣任主编,鞠金燕、李洪涛任副主编。全书由黑龙江科技大学宋胜伟教授主审,杨晨升统稿、定稿。在编写过程中得到了编者所在院校各级领导的关心和支持,并得到了黑龙江科技大学刘彦慧老师的大力帮助,在此表示感谢。

本书编写过程中参考、借鉴了一些国内的同类教材,都在书后的参考文献中一一列出,特向有关编著者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,对新大纲理解有限,书中不当之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2013年2月



# 目 录

绪论 .....	(1)
第一章 制图的基本知识和技能 .....	(3)
第一节 制图国家标准简介 .....	(3)
第二节 尺规绘图工具及其使用方法 .....	(16)
第三节 尺规绘图 .....	(20)
第四节 徒手绘图 .....	(28)
第五节 计算机绘图 .....	(30)
第二章 正投影法基础 .....	(33)
第一节 投影法和三视图的形成 .....	(33)
第二节 点的投影 .....	(39)
第三节 直线的投影 .....	(42)
第四节 平面的投影 .....	(50)
第五节 直线与平面、平面与平面的相对位置 .....	(57)
第三章 立体的投影 .....	(66)
第一节 平面立体的投影 .....	(66)
第二节 曲面立体的投影 .....	(70)
第三节 简单叠加体的三视图 .....	(77)
第四章 立体的表面交线 .....	(82)
第一节 截交线 .....	(82)
第二节 相贯线 .....	(91)
第五章 组合体 .....	(97)
第一节 组合体概述 .....	(97)
第二节 组合体的画图方法与步骤 .....	(99)
第三节 组合体的尺寸标注 .....	(102)
第四节 组合体的视图的阅读方法 .....	(107)
第六章 轴测图 .....	(115)
第一节 轴测投影的基本知识 .....	(115)
第二节 正等轴测图 .....	(117)
第三节 斜二轴测图 .....	(124)



第四节	轴测剖视图 .....	(126)
<b>第七章</b>	<b>机件常用的表达方法 .....</b>	<b>(130)</b>
第一节	视图 .....	(130)
第二节	剖视图 .....	(134)
第三节	断面图 .....	(143)
第四节	局部放大和其他规定简化画法 .....	(146)
第五节	机件表达方法综合举例 .....	(151)
<b>第八章</b>	<b>标准件和常用件 .....</b>	<b>(153)</b>
第一节	螺纹 .....	(153)
第二节	螺纹紧固件 .....	(160)
第三节	键和销 .....	(165)
第四节	齿轮 .....	(168)
第五节	弹簧 .....	(171)
<b>第九章</b>	<b>零件图 .....</b>	<b>(176)</b>
第一节	零件图的内容 .....	(176)
第二节	零件结构的工艺性简介 .....	(177)
第三节	零件图的视图表达和尺寸标注 .....	(181)
第四节	表面粗糙度代号及其标注 .....	(195)
第五节	公差与配合以及形位公差简介 .....	(204)
第六节	形状和位置公差 .....	(211)
第七节	读零件图 .....	(215)
第八节	零件的测绘 .....	(219)
<b>第十章</b>	<b>装配图 .....</b>	<b>(241)</b>
第一节	装配图的用途和内容 .....	(241)
第二节	装配图的表达方法 .....	(242)
第三节	装配图中的尺寸和技术要求 .....	(246)
第四节	装配图的零、部件序号及明细栏、标题栏 .....	(247)
第五节	装配结构 .....	(249)
第六节	装配图的画法 .....	(253)
<b>参考文献</b>	.....	<b>(257)</b>

绪 论

### 一、课程的目的和研究对象

图样和文字、数字一样,也是人类借以表达、构思、分析和交流思想的基本工具之一。在工程技术中根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图称为图样。近代一切机器、仪器和工程建筑都是根据图样进行制造和建设的。设计者通过图样来描述设计对象,表达其设计意图;制造者根据图样来了解设计要求,组织制造和施工;使用者通过图样来了解使用对象的结构和性能,进行保养和维修。所以,图样被称为工程界的技术语言。

机械的设计与制造是人类一种重要的创造活动。人们对机器并不陌生,从家用自行车、洗衣机,到电梯、汽车和起重机,在它们的设计中,大都要经过可行性分析、确定总体方案、工作能力分析与设计、运动学及动力学分析与设计、结构设计和图样绘制等阶段,其中包含了机器性能指标、工作原理、零部件之间装配关系等方面的信息,也包含了组成机器的每一个零件的结构形状、尺寸、材料、加工精度等方面的信息,在设计中这些技术信息都是通过机械工程图样来表达的。

本课程主要研究绘制和阅读机械图样的基本理论和方法,学习国家标准《技术制图》、《机械制图》的相关内容,通过对本课程的学习,可以使学生了解制图的基本方法和要求,掌握点、线、面的投影方法及表达各种视图的表达方法;了解和熟悉标准件和常用件的代号、结构及规定画法;基本掌握零件图和装配图的内容、视图表达、尺寸标注;了解和熟悉公差与配合、形位公差、以及表面粗糙度等基本知识;熟悉零件测绘的基本方法和步骤。培养学生具有绘制和阅读简单机械工程图样的能力,并进一步培养学生的自学能力、空间形象思维和逻辑思维能力、以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

### 二、课程的性质和任务

本课程是一门既有系统理论又有很强实践性的重要的技术基础课。其主要任务是:

- (1)学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及应用。
- (2)培养贯彻、执行有关绘制工程图样的标准和规定的工程意识。
- (3)培养徒手绘图、尺规绘图的综合绘图能力及阅读简单机械图样的能力。
- (4)培养对物体的三维形状的空间逻辑思维能力和形象思维能力。
- (5)培养严谨细致的工作作风和认真负责的工作态度。

### 三、本课程学习方法

本课程是一门既有理论,又有较强实践性的技术基础课,因此学习本课程应坚持理论联系实际的学风。既要注重学好基本理论,基本知识方法,又要注意练好基本功,在弄懂和掌握书本





知识的前提下,通过大量的作业练习和绘图、读图,加深理解和巩固基本知识的前提下,并要注重深入生产实际,不断丰富自己的感性认识和实践认识,加快树立空间概念,培养空间想象能力。具体的学习方法如下:

(1)理论联系实际,提高两个能力。本课程以图示、图解贯穿始终。对于投影理论的学习,要紧紧抓住“图形”不放,理论联系实际,多想、多看、多画,不断地“由物画图,由图想物”,将投影分析与空间分析相结合,逐步提高空间想象能力和投影分析能力。

(2)重视实践。在学习本课程时,除了通过听课和复习掌握基本理论、基本知识和方法外,还要结合生产实际完成一系列的制图作业,进行将空间物体表达成平面图形,再由平面图形想象空间物体的反复训练,掌握空间物体和平面图形的转化规律,逐步培养空间想象能力。

(3)掌握正确的画图步骤和分析解决问题的方法。在学习中,一般对理论的理解并不难,难的是在画图与看图的实际应用上。因此,必须注意掌握正确的画图步骤和分析解决问题的方法,以便准确、快速地画出图形。

(4)正确处理画图和读图的关系画图可以加深对制图规律和内容的理解,从而能够提高读图能力,同样只有对图样理解得好,才能又快又好地将其画出。

(5)应培养认真负责、耐心细致、一丝不苟的优良作风。机械工程图样是机械生产中重要的技术文件,图样绘制和阅读的差错会给生产带来损失,甚至造成事故。学习过程中,在求解几何问题、贯彻国家标准和绘图实践等各方面,注意从一开始就建立起工作责任感,通过课程的学习,逐渐养成严谨、规范的工作作风,为今后的学习和工作打下良好的基础。



# 第一章 制图的基本知识和技能

工程图样用于表达机件的形状、大小和技术要求,是产品设计、制造、安装、检测、技术交流等过程中的重要资料,是现代工业生产中用来指导生产的重要技术文件,是工程界的技术语言。因此必须掌握有关国家标准和正确的绘图方法。本章主要介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》中关于“图纸幅面和格式”、“比例”、“字体”、“图线”、“尺寸标注”;尺规绘图、徒手绘图和计算机绘图的方法。

## 第一节 制图国家标准简介

为了科学地进行生产和管理,必须对图样画法、尺寸注法等作统一的规定。我国于1959年首次颁发了《机械制图》国家标准,对图样作了统一规定。为适应生产和技术发展的需要,国家标准在不断地进行修改。我国先后于1970年、1974年及1984年重新修订《机械制图》国家标准,进入20世纪90年代,为了与国际接轨,中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局依据国际标准化组织制订的国际标准,制订并颁布了《技术制图》和《机械制图》国家标准,简称“国标”,用“GB”、“GB/T”、“GB/Z”(GB为强制性国家标准,GB/T为推荐性国家标准,GB/Z为指导性国家标准)表示,通常称为制图标准。在绘制工程图样时必须严格遵守和认真贯彻国家标准。

### 一、图纸幅面与格式(GB/T14689—2008)

#### (一) 图纸幅面和尺寸

##### 1. 基本幅面

为了便于进行图样管理,用于绘制图样的图纸,其幅面的大小和格式必须遵循《技术制图图纸幅面和格式》(GB/T14689—2008)中的规定。图纸的基本幅面有5种,分别用幅面代号A0、A1、A2、A3、A4表示,绘制技术图样时,应优先采用表1-1中规定的基本幅面。表1-1中A1号图纸幅面是A0号图纸幅面延长边对开,其余图纸幅面类推,如图1-1所示。

表 1-1 基本幅面及图框尺寸

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

##### 2. 加长幅面

当基本幅面不能满足需要时,可延长边加长,但应按基本幅面的短边整数倍数增加。如图

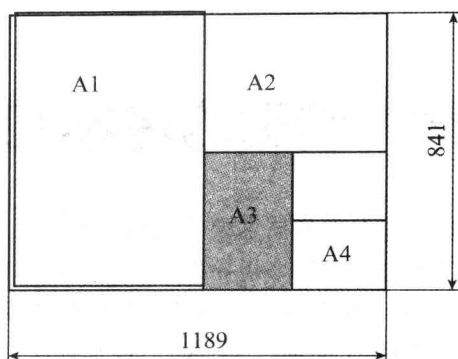


图 1-1 基本幅面示意图

1-2 所示,其中粗实线所示为基本幅面;细实线和虚线为加长幅面。加长后幅面的代号记作:基本幅面代号 $\times$ 倍数,如  $A3\times 3$ ,表示按  $A3$  图幅短边加长 3 倍,即加长后的图纸尺寸为  $420\text{mm}\times 891\text{mm}$ 。

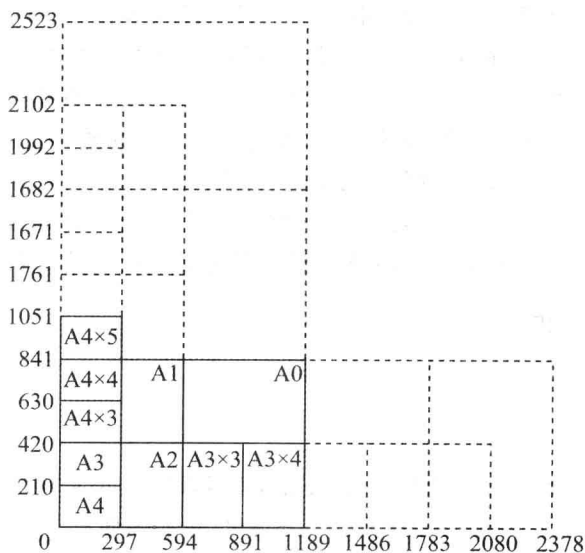


图 1-2 图纸幅面

### (二) 图框格式

每张图纸在绘图之前必须用粗实线先画出边框。图框有两种格式:一种是留装订边,另一种是不留装订边。同一种产品中所有图样均应采用一种格式。

(1) 不留装订边的图纸,其图框格式如图 1-3(a)、图 1-3(b)所示。

(2) 留装订边的图纸,其边框格式如图 1-4(a)、图 1-4(b)所示。

图纸边界线用细实线绘制,大小为幅面尺寸。图框线用粗实线绘制,与图纸边界线的距离和图框的格式有关。图框周边尺寸  $a$ 、 $c$ 、 $e$  见表 1-1。

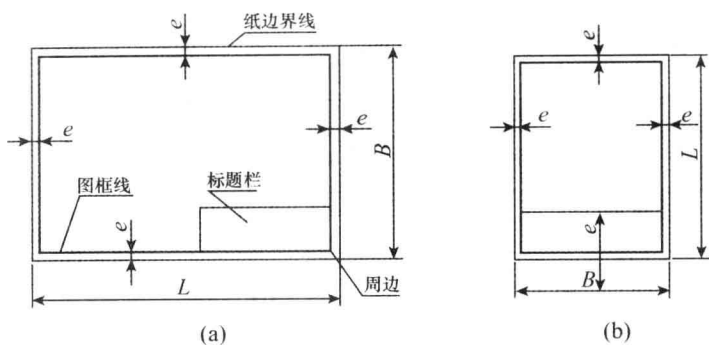


图 1-3 不留装订边的图框格式

(a) 图纸横放; (b) 图纸竖放

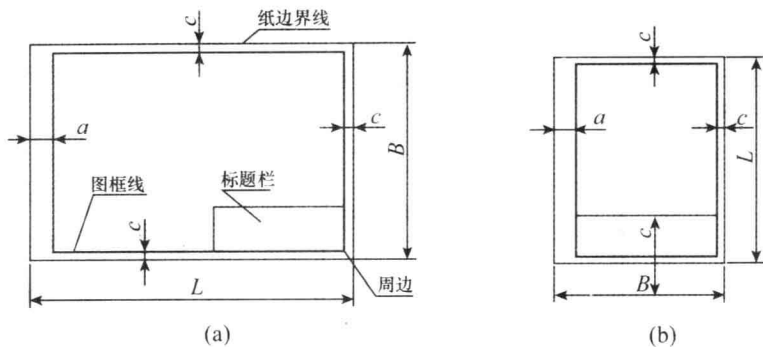


图 1-4 留装订边的图框格式

(a) 图纸横放; (b) 图纸竖放

### (三) 标题栏

每张图纸中均应画出标题栏。标题栏的位置一般位于图纸的右下角,如图 1-3、图 1-4 所示,看图的方向一般应与标题栏中文字的方向一致。标题栏的格式国家标准(GB/T 10609.1—2008)已作了统一规定,如图 1-5 所示,在生产设计中应遵守这种格式。为简便起见,学生制图作业建议采用图 1-6 所示的标题栏格式。

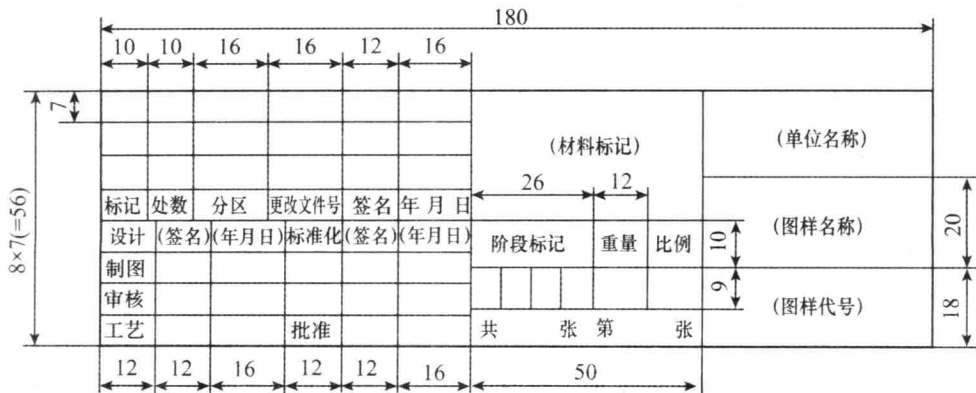


图 1-5 国家标准规定的标题栏格式

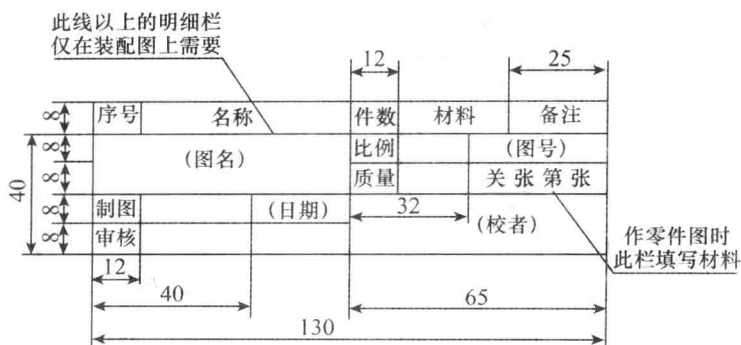


图 1-6 制图作业中的标题栏格式

为了使用预先印好图框的图纸,明确绘图和看图的图纸方向。当看图的方向与标题文字方向不一致时,应在图纸的下边对中符号处画出一个方向符号,如图 1-7(a)所示。方向符号是用细实线绘制的等边三角形,其大小和所处位置如图 1-7(b)所示。

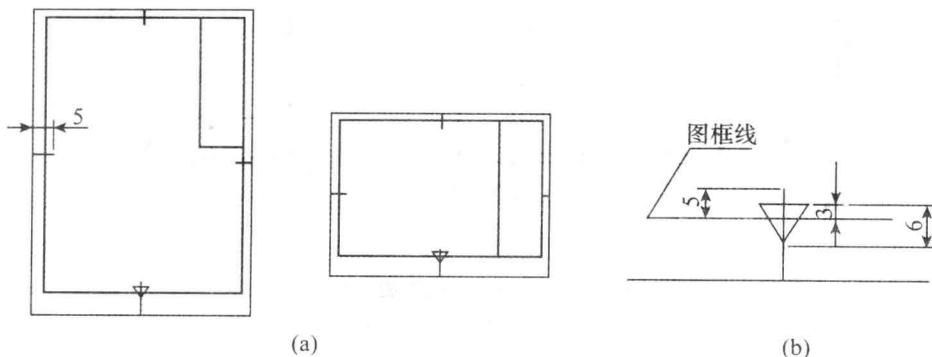


图 1-7 对中符号和方向符号

## 二、比例

### (一) 比例的概念

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比例用符号“:”表示,如 1:1、1:500、2:1 等。

### (二) 比值分类

比例按其比值大小分为三类,分别为:

- (1) 原值比例: 比值为 1 的比例, 即 1:1。
- (2) 放大比例: 比值大于 1 的比例, 即 2:1 等。
- (3) 缩小比例: 比值小于 1 的比例, 即 1:2 等。

### (三) 比例选择的原则

绘制图样时,应在表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。优先选择第一系列,必要时允许选取第二系列,为了能从图样上得到实物大小的真实概念,应尽量采用 1:1 的比例绘图。当形



体不宜采用 1:1 绘制图样时,也可用缩小或放大比例画图,但不论放大或缩小,标注尺寸时必须标注形体的实际尺寸。

表 1-2 比例

种类	比 例	
	第一系列	第二系列
原值比例	1:1	—
放大比例	2:1 5:1 $1 \times 10^n : 1$ $2 \times 10^n : 1$ $5 \times 10^n : 1$	2.5:1 4:1 $2.5 \times 10^n : 1$ $4 \times 10^n : 1$
缩小比例	1:2 1:5 1:10 $1 : 2 \times 10^n$ $1 : 5 \times 10^n$ $1 : 1 \times 10^n$	1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6 $1 : 1.5 \times 10^n$ $1 : 2.5 \times 10^n$ $1 : 3 \times 10^n$ $1 : 4 \times 10^n$ $1 : 6 \times 10^n$

注: $n$  为正整数

#### (四) 标注方法

比例一般应标注在标题栏的比例栏中,必要时可在视图名称的下方或右侧标注比例,如: $\frac{I}{2:1}$ 、 $\frac{A}{1:100}$ 、 $\frac{B-B}{25:1}$ 、平面图 1:100 等。当同一机件的某个视图采用了不同的比例绘制时,必须另行标明所用的比例。

### 三、字体

在图样中除了表示物体形状的图形外,还必须用文字、数字和字母表示物体的尺寸及技术要求等内容。为了易读、统一、便于缩微摄影及照相复印,国家标准《技术制图字体》(GB/T14691—1993)对字体的大小和结构作了统一规定。

#### (一) 基本要求

(1) 图样中书写字体必须做到: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)的公称尺寸系列为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 (mm) 等 8 种。字体高度代表字体的号数,如 5 号字的高度为 5mm。如书写大于 20 号的字,其字体高度应按  $\sqrt{2}$  的比例递增。

(3) 汉字应写成长仿宋体,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。汉字的高度应不小于 3.5mm,其字宽一般为字高的  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 。

(4) 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的  $1/14$ ;B 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高的( $h$ ) $1/10$ 。在同一图样上,只允许选用一种型式字体。

(5) 字母和数字可写成直体和斜体,注意全图统一。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成  $75^\circ$  角。用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母,一般应采用小一号的字体。

#### (二) 字体书写示例

汉字、数字和字母的示例见表 1-3。



表 1-3 字体示例

字体		示例
长仿宋体汉字	3,5号	
	5号	字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐
	7号	横平竖直、注意起落、结构均匀
	10号	汉字拉丁字母阿拉伯数字
拉丁字母	大写斜体	<i>ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ</i>
	小写斜体	<i>abcdefghijklmnopqrstuvwxyz</i>
阿拉伯数字	斜体	<i>0123456789</i>
	直体	0123456789
罗马数字	斜体	<i>I II III IV V VI VII VIII IX X</i>
	直体	I II III IV V VI VII VIII IX X

### (三) 字体的综合应用

(1) 用作指数、极限偏差等的数字及字母,一般应采用小一号的字体。示例如下:

$$10^3 \quad S^{-1} D_1 \quad T_d \quad \phi 20_{-0.023}^{+0.010} \quad 7^{\begin{smallmatrix} +1^\circ \\ -2^\circ \end{smallmatrix}} \quad \frac{3}{5}$$

(2) 图样中的数字符号、计量单位符号以及其他符号、代号,应分别符合国家有关法令和标准的规定。示例如下:

$$l/\text{mm} \quad m/\text{kg} \quad 460 \text{ r}/\text{min} \quad 220 \text{ V} \quad 5 \text{ M} \quad 380 \text{ kPa}$$

(3) 其他标注示例如下:

$$\phi 25 \frac{H6}{m5} \quad \frac{II}{2:1} \quad \frac{6.3}{\nabla} \quad R8 \quad 5\% \quad \nabla \frac{3.50}{\quad}$$

## 四、图线

图线是起点和终点间以任意方式连接的一种几何图形,形状可以是直线或曲线,连续线或不连续线。绘制样图时,应遵循国家标准《机械制图图线》(GB/T4457.4-2002)的规定。

### (一) 线型

国家标准(GB/T4457.4-2002)中规定了机械图样中常用图样的名称、形式、宽度,见表 1-4。

表 1-4 图线的名称、形式、宽度和应用

名称	线型	宽度(建议)/mm		一般应用
粗实线		0.7	0.5	可见轮廓线、棱边线
细实线		0.35	0.25	尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线等

名称	线型	宽度(建议)/mm		一般应用
细虚线		0.35	0.25	不可见轮廓线
粗虚线		0.7	0.5	允许表面处理的表示线
细点画线		0.35	0.25	轴线、对称中心线、分度圆、剖切线
粗点画线		0.7	0.5	限定范围表示线
细双点画线		0.35	0.25	相邻辅助零件的轮廓线、轨迹线、中断线、可动零件的极限位置的轮廓线
波浪线		0.35	0.25	断裂处的边界线、剖视与视图的分界线
双折线		0.35	0.25	断裂处的分界线

### (二) 图线的尺寸

所有线型的图线宽度( $d$ )应按图样的类型和尺寸在下列数系中选择。该数系的公比为 $1:\sqrt{2}$ ,它们是 $0.13\text{mm}$ 、 $0.18\text{mm}$ 、 $0.25\text{mm}$ 、 $0.35\text{mm}$ 、 $0.5\text{mm}$ 、 $0.7\text{mm}$ 、 $1\text{mm}$ 、 $1.4\text{mm}$ 、 $2\text{mm}$ 。

在机械工程图样中采用两种线宽,称为粗线和细线,它们之间的比率为 $2:1$ 。

### (三) 图线画法

如图 1-8(a)所示,绘图时一般应遵循以下几点:

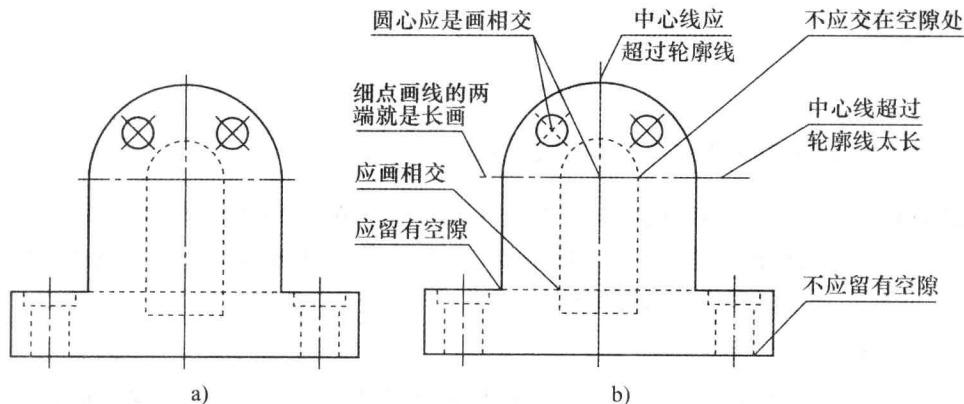


图 1-8 图线在相交、相切处的画法

(a) 正确; (b) 错误

(1) 同一图样中的同类图线的宽度应基本一致。粗、细虚线、粗、细点画线及细双点画线各自画长和间隔应相等。

(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 $0.7\text{mm}$ 。

(3) 绘制圆的对称中心线时,圆心应为画的交点。粗、细点画线和细双点画线的首末两端应为画而不应为点。

(4) 在较小的图形上绘制细点画线或细双点画线有困难时,可用细实线代替。



此外,还应该注意:

(1)轴线、对称中心线、双折线和作为中断线的细双点画线,应超出轮廓线 2~5mm。

(2)细点画线、细虚线与其他图线相交时,应以画相交,而不应为点或间隔。

(3)当细虚线处于粗实线的延长线上时,粗实线应画到分界点,而细虚线应与分界点留出空隙。虚线圆弧与实线相切时,虚线圆弧应留出间隙。

(四)图线应用示例

常用图线应用举例,如图 1-9 所示。

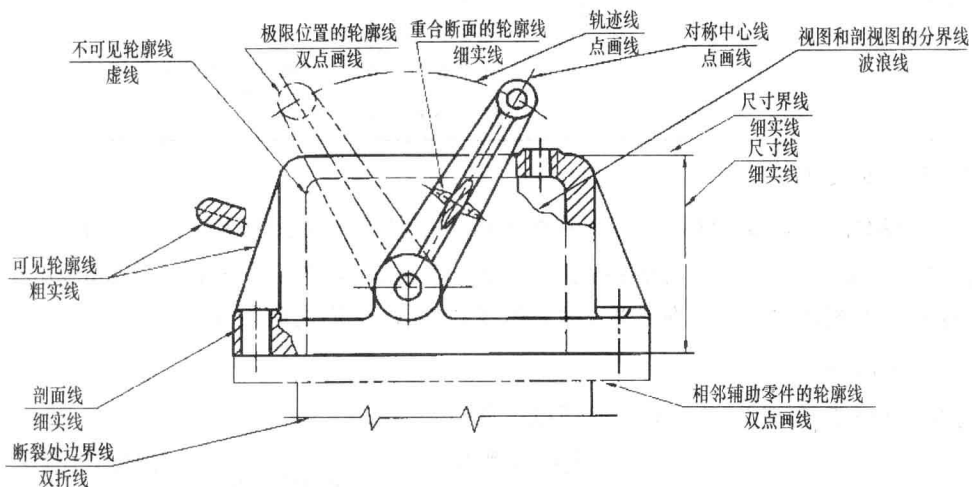


图 1-9 图线应用示例

## 五、尺寸注法 (GB/T16675.2—1996、GB/T4458.4—2003)

图样中的图形只能表达机件的形状,而机件的大小则必须通过标注尺寸来表示。标注尺寸是制图中一项极为重要的工作,必须认真细致,一丝不苟,以免给生产带来不必要的困难和损失,标注尺寸时必须按国家标准的规定标注。

### (一)基本规则

(1)图样上所注的尺寸数值为机件的真实大小,与图形的大小(即与绘图比例)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,以毫米为单位时,不需要标注计量单位的代号(或名称),如采用其他单位,则必须注明相应的计量单位的代号(或名称)。

(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,如图 1-10 所示。

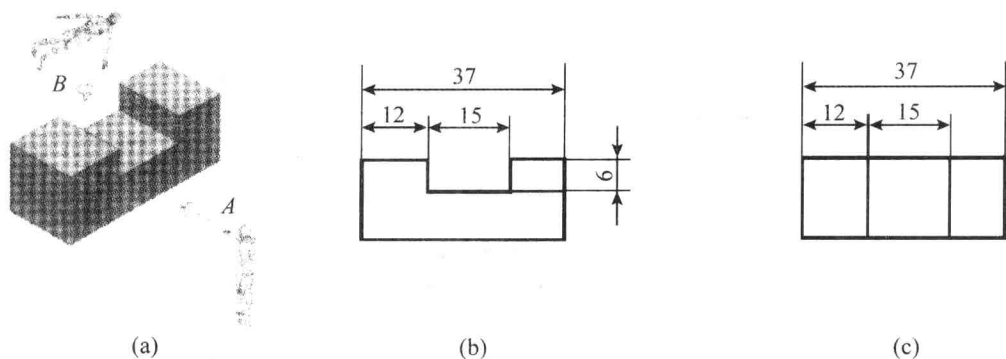


图 1-10 尺寸标注在反映该结构的图形上

(a) 立体图; (b) 标在 A 向图形较好; (c) 标在 B 向图形不好

(5) 标注尺寸时, 应尽可能使用符号和缩写词, 见表 1-5。

表 1-5 常用的符号和缩写词

名称	符号或缩写词	名称	符号或缩写词
直径	$\varphi$	均布	EQS
半径	$R$	正方形	□
圆球直径	$S\varphi$	深度	↓
圆球半径	$SR$	深孔或铤平	□
厚度	$t$	埋头孔	V
45°倒角	$C$	—	—

## (二) 尺寸的组成

一个完整的尺寸应由尺寸界线、尺寸线(含尺寸线的终端)及数字和符号等组成, 如图 1-11(a)所示。

尺寸线终端有两种形式:

- (1) 箭头: 机械图样常采用箭头。
- (2) 斜线, 常用于土建类图样。

尺寸线终端画法如图 1-11(b)所示, 同一图样中只能采用一种终端形式。当采用斜线形式时, 尺寸线与尺寸界线必须相互垂直。

