



21 世纪高校规划教材

21SHIJI GAOXIAO GUIHUA JIAOCAI

# 机械制图

主编 / 朱家俊 谢 平 付福其 谢世坤

JIXIE ZHITU

江西高校出版社

## 21 世纪高校规划教材

# 机 械 制 图

主 编 朱家俊 谢 平 付福其 谢世坤

副主编 杨中芳 倪国良 金 伟 彭路南

主 审 谭雀珍

江西高校出版社

价 宝  
号 特  
号 0000  
次 0000  
字 0000  
印 0000  
开 0000  
册 0000  
网 0000  
串 0000

ISBN 978-7-81072-903-5  
1-8000 册  
2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷  
407 千字  
16.75  
787mm × 1092mm 1/16  
各地新华书店  
江西省出版集团南昌出版中心  
江西教育出版社  
www.jncb.com  
(0791) 82523325, 8204319

图例符号 图例符号

图书在版编目(CIP)数据

机械制图/朱家俊等主编. —南昌:江西高校出版社,  
2007.8

ISBN 978 - 7 - 81075 - 963 - 2

I. 机... II. 朱... III. 机械制图 - 高等学校 -  
教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007) 第 118879 号

机械制图 朱家俊 等主编  
南昌:江西高校出版社, 2007.8  
ISBN 978-7-81075-963-2  
定价: 27.80 元

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| 出版发行 | 江西高校出版社                        |
| 社 址  | 江西省南昌市洪都北大道 96 号               |
| 邮政编码 | 330046                         |
| 电 话  | (0791)8529392, 8504319         |
| 网 址  | www.juacp.com                  |
| 印 刷  | 江西教育印刷厂                        |
| 照 排  | 江西省地矿局测绘院彩制中心                  |
| 经 销  | 各地新华书店                         |
| 开 本  | 787mm × 1092mm 1/16            |
| 印 张  | 16.75                          |
| 字 数  | 407 千字                         |
| 版 次  | 2007 年 8 月第 1 版第 1 次印刷         |
| 印 数  | 1 ~ 8600 册                     |
| 书 号  | ISBN 978 - 7 - 81075 - 963 - 2 |
| 定 价  | 27.80 元                        |

版权所有 侵权必究

## 前 言

本书编者多年来一直从事工程图学的教学改革和教学研究工作,力图寻求一套适应新时期需要的面向 21 世纪的教学模式。本书正是为了适应这种新的教学模式而编写的。

本书是一本适合于近机类和非机类各专业使用的《机械制图》教材,着眼于培养学生的工程素质,反映现代工程领域的进步成果,将现代的方法与内容逐渐融入传统,以编出一本教师和学生均可接受和喜欢的教材。本书全部采用最新颁布的《技术制图》与《机械制图》国家标准,注重理论联系实际,内容由浅入深、图文并茂。教材内容符合教育部《高等工业学校画法几何与工程制图课程的教学基本要求》,主要包括投影原理、制图基础、表达方法和工程图样等,特别加强了零部件测绘和手工草图绘制的相关内容。这将对具有丰富的形体想象、构思、创造和设计能力的人才培养具有重要作用,并对科学、严格、认真、细致和求实作风的建立具有实际效果。计算机绘图的内容未纳入本教材,已单独成册出版发行,需要可选用。与本书配套使用《机械制图习题集》中的习题均通过认真筛选,题量充足,题型丰富,可保证恰当的练习和足够的训练。

本书由朱家俊、谢平、付福其、谢世坤主编,参加本书编写的有罗会铭、王军锋、朱家俊、陈海雷、倪国良、谢平、付福其、杨中芳、杨建根、向明、金伟、潘维东、谢世坤、彭路南、陈红江。

衷心感谢江西理工大学的谭雀珍教授作为全书的主审,为本书提供了许多宝贵的建议。感谢所有关心和帮助本书出版的人员。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错漏,恳请读者批评指正。

编 者

2007 年 6 月

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 绪论                      | 1   |
| 第一章 制图的基本知识与技能          | 2   |
| § 1-1 国家标准的基本规定         | 2   |
| § 1-2 制图的工具及其使用方法       | 12  |
| § 1-3 几何作图              | 15  |
| § 1-4 绘图的一般步骤及平面图形的作图方法 | 20  |
| § 1-5 徒手绘图的方法           | 23  |
| 第二章 点、直线和平面的投影          | 25  |
| § 2-1 投影的基本知识           | 25  |
| § 2-2 点的投影              | 29  |
| § 2-3 直线的投影             | 31  |
| § 2-4 平面的投影             | 41  |
| § 2-5 直线与平面及两平面的相对位置    | 46  |
| § 2-6 变换投影面法            | 50  |
| 第三章 立体的投影               | 60  |
| § 3-1 平面立体的投影           | 60  |
| § 3-2 曲面立体的投影           | 65  |
| § 3-3 平面与立体相交           | 75  |
| § 3-4 两回转体相交            | 87  |
| 第四章 组合体的视图与尺寸标注         | 95  |
| § 4-1 三视图的形成及其投影规律      | 95  |
| § 4-2 组合体的形体分析          | 96  |
| § 4-3 画组合体的视图           | 98  |
| § 4-4 读组合体的视图           | 103 |
| § 4-5 组合体的尺寸标注          | 111 |
| 第五章 轴测图                 | 117 |
| § 5-1 轴测图的基本知识          | 117 |
| § 5-2 正等轴测图             | 118 |
| § 5-3 斜二等轴测图            | 125 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第六章 机件的表达方法 .....          | 129 |
| § 6-1 视图 .....             | 129 |
| § 6-2 剖视图 .....            | 133 |
| § 6-3 断面图 .....            | 143 |
| § 6-4 其他表达方法 .....         | 145 |
| § 6-5 表达方法综合应用 .....       | 150 |
| § 6-6 第三角画法简介 .....        | 154 |
| 第七章 标准件和常用件 .....          | 157 |
| § 7-1 螺纹 .....             | 158 |
| § 7-2 螺纹紧固件 .....          | 164 |
| § 7-3 键和销 .....            | 170 |
| § 7-4 齿轮 .....             | 174 |
| § 7-5 弹簧 .....             | 178 |
| § 7-6 轴承 .....             | 181 |
| 第八章 零件图 .....              | 184 |
| § 8-1 零件图的作用与内容 .....      | 184 |
| § 8-2 零件的表达方法与尺寸分析 .....   | 185 |
| § 8-3 零件上的工艺结构 .....       | 193 |
| § 8-4 零件图的技术要求 .....       | 195 |
| § 8-5 读零件图 .....           | 208 |
| 第九章 装配图 .....              | 211 |
| § 9-1 装配图的作用与内容 .....      | 211 |
| § 9-2 装配图的表达方法 .....       | 213 |
| § 9-3 装配图上的尺寸标注和技术要求 ..... | 216 |
| § 9-4 装配图中零件的序号和明细栏 .....  | 217 |
| § 9-5 装配结构的合理性 .....       | 218 |
| § 9-6 部件的测绘和装配图的画法 .....   | 220 |
| § 9-7 读装配图和由装配图拆画零件图 ..... | 223 |
| 附录 .....                   | 230 |
| 一、常用螺纹及螺纹紧固件 .....         | 230 |
| 二、常用键与销 .....              | 242 |
| 三、常用滚动轴承 .....             | 248 |
| 四、极限与配合 .....              | 254 |
| 主要参考文献 .....               | 261 |

## 第一章 绪论

## 绪 论

## 一、本课程的研究对象和性质

在现代工业中,设计、制造、安装和使用各种机械、设备、电器、仪器等都离不开工程图样。按一定的投影理论和国家标准的有关规定,用来表达机器及其零件、部件的形状和结构、大小、材料及加工检验、装配等技术要求的图样称为工程图样。工程图样是工业生产中的重要技术文件,同时又是工程界表达和交流技术思想和信息的重要工具。因此,工程图样被称为“工程界的语言”,由此可见图样在工程上的地位及重要性。本课程就是研究如何根据投影理论和有关的规定,绘制和阅读工程图样的一门重要的技术基础课程。机械制图是高等院校学生的一门必修课程。本课程即有系统的理论同时又具有较强的实践性,它在空间思维和形象思维能力的训练方面具有特殊的地位和作用。

## 二、本课程的教学目的和要求

本课程的教学目的就是培养学生掌握绘制和阅读工程图样的基本理论和基本方法,为此要求学生:

- 1.掌握正投影的基本理论及其应用。
- 2.掌握绘制和阅读工程图样的基本方法和技能。
- 3.培养空间的想象和空间思维能力。
- 4.培养计算机绘图的初步能力。

此外,在教学过程中还必须有意地培养学生的自学能力,分析和解决问题的独立工作能力,以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

## 三、本课程的学习方法

1.学习本课程首先要熟练掌握投影的基本理论、基本概念和基本的作图方法。由于本课程具有很强的实践性,因此在学习理论的基础上要注意联系实际。要认真及时完成各个章节的习题和作业,通过多看、多想、多画的反复实践,不断总结,不断提高绘图和读图的能力。

2.努力培养空间的思维和分析能力,加强形象思维的训练,要避免盲目地作图。形体分析和线面分析是学习绘图和读图、建立形象思维的很好的训练方法。要反复练习,牢固掌握。

3.要熟练掌握零、部件的各种表达方法,理解各种表达方法的特点及适用场合。学会正确运用各种表达方法,掌握尺寸标注的方法,学会查阅有关资料和手册。

4.在工程图样上不允许出现任何的差错。为此绘制的图样要做到“投影正确、表达合理、尺寸齐全、字体工整、图面整洁”。这要求每个工程技术人员必须具备严肃认真、耐心细致、一丝不苟的学习态度和工作作风。

# 第一章 制图的基本知识与技能

制图是投影理论在图形表达实践中的应用。制图的基本知识是工程技术人员准确、快速绘制工程图样所必备的。本章主要介绍国家标准《技术制图》中关于图幅、比例、字体和线型等规定。掌握常用制图工具的使用方法和徒手绘图的基本要领,用制图工具绘制几何图形、平面图形的的方法和步骤。

## § 1-1 国家标准的基本规定

### 一、图纸幅面及格式(GB/T14689-1993)

为适应生产和便于技术交流,工程图样的规格、内容、画法和尺寸标注等必须遵循国家技术制图标准的规定。国家标准也简称“国标”,其代号为“GB”。例如,GB/T14689-1993 为技术制图“图纸幅面及格式”的标准,其中“T”为推荐性标准,“14689”为标准的编号,“1993”表示该标准是 1993 年颁布。

#### 1. 图纸幅面尺寸

图纸的幅面是指图纸本身的大小规格。绘技术图样时,应优先采用表 1-1 所规定的五种基本幅面。必要时也允许按规定加长幅面,加长幅面的尺寸由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸

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

#### 2. 图框格式

图框是图纸上绘图范围的边线。绘制技术图样时,应用粗实线画出图框。图框格式分为留有装订边和不留装订边两种,不留装订边的图框格式如图 1-1 所示,其尺寸按表 1-1 来确定。留有装订边的图框格式如图 1-2 所示,其尺寸按表 1-1 来确定。但应注意,同一产品的图样只能采用一种格式。

#### 3. 标题栏

为使绘制的图样便于管理及查阅,每张图都必须有标题栏,通常标题栏位于图纸的右下角。用于填写设计单位、工程名称、图名、图纸编号、比例、设计者和审核者等内容。若标题栏



|    |    |    |       |    |     |            |  |  |      |
|----|----|----|-------|----|-----|------------|--|--|------|
|    |    |    |       |    |     | 材料标记       |  |  | 单位名称 |
|    |    |    |       |    |     |            |  |  |      |
| 标记 | 处数 | 分区 | 更改文件号 | 签名 | 年月日 | 阶段标记 重量 比例 |  |  | 图样名称 |
| 设计 |    |    | 标准化   |    |     |            |  |  |      |
| 审核 |    |    |       |    |     | 共 张 第 张    |  |  | 图样代号 |
| 工艺 |    |    | 批准    |    |     |            |  |  |      |

图 1-3 国家标准规定的标题栏格式

|          |  |  |  |        |    |    |
|----------|--|--|--|--------|----|----|
|          |  |  |  | 15     | 25 | 15 |
| (图名)     |  |  |  | 班级     |    | 比例 |
|          |  |  |  | 学号     |    | 图号 |
| 制图<br>校核 |  |  |  | (学校名称) |    |    |
|          |  |  |  |        |    |    |
|          |  |  |  | 15     | 25 | 20 |
|          |  |  |  | 140    |    |    |

图 1-4 学生制图作业标题栏

二、比例

1.比例的概念

图样的比例是指图样中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。图样比例分原值比例、放大比例、缩小比例三种。绘图时尽量采用 1 : 1 的比例。需要放大或缩小时,采用的比例应从表 1-2 优先选用的比例规定中选取,必要时也允许选用表 1-3 允许选用的比例中选取。

2.比例的有关规定

(1)无论采用哪种比例值,图形上所标注的尺寸数值必须是机件的实际大小,与图形的比例无关,如图 1-5 所示。

表 1-2 优先选用的比例

| 种类   | 比例                                                                                                            |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 原值比例 | 1 : 1                                                                                                         |
| 放大比例 | 5 : 1   2 : 1   (5 × 10 <sup>n</sup> ) : 1   (2 × 10 <sup>n</sup> ) : 1   (1 × 10 <sup>n</sup> ) : 1          |
| 缩小比例 | 1 : 2   1 : 5   1 : 10   1 : (2 × 10 <sup>n</sup> )   1 : (5 × 10 <sup>n</sup> )   1 : (1 × 10 <sup>n</sup> ) |

表 1-3 允许选用的比例

| 种类   | 比例                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 放大比例 | 2.5 : 1    4 : 1    (2.5 × 10 <sup>n</sup> ) : 1    (4 × 10 <sup>n</sup> ) : 1                                                                                                                         |
| 缩小比例 | <div>1 : 1.5    1 : 2.5    1 : 3    1 : 4    1 : 6</div> <div>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></div> |

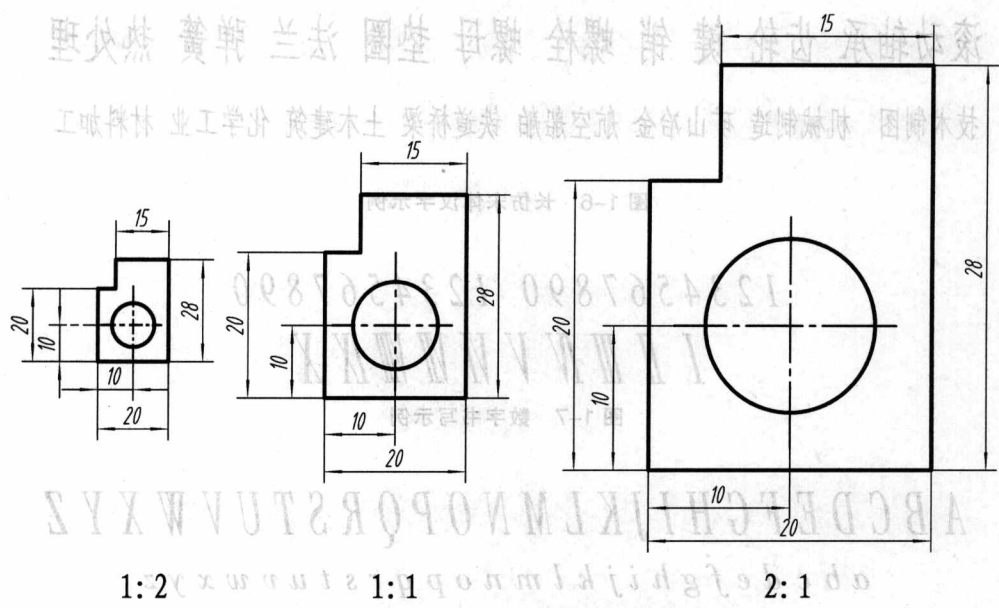


图 1-5 用不同比例画出的图形

(2) 绘制同一机件的各个视图一般采用相同的比例,并填写在标题栏中的比例栏内。当某个视图采用不同于标题栏内的比例时,可在视图名称的下方或右侧进行标注。

三、字体 (GB/T14691-1993)

图样上除了表达物体形状的图形外,还要用数字和文字说明物体的大小、技术要求和其内容。国家标准《技术制图》字体 GB/T14691-93 中,规定了汉字、字母和数字的结构形式,图样上书写字体的基本要求是:

- (1) 字体书写必须做到:字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。
- (2) 字体的大小以号数表示,字体的号数就是字体的高度(单位为 mm),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 八种。如需要书写大于 20 号的字。其字体高度应按  $\sqrt{2}$  的比率递增。用作指数、分数、注脚和尺寸偏差的数字,一般采用小一号字体。
- (3) 汉字应书写成长仿宋体,并采用国务院正式公布推行的简化字,汉字的高度  $h$  不应小于 3.5mm,字宽一般为  $h/\sqrt{2}$ ,长仿体的书写要领是:横平竖直,注意起落,结构匀称,填满方格。
- (4) 字母和数字分 A 型和 B 型,字体的笔画宽度用  $d$  表示,A 型字体的笔画宽度  $d=h/14$ ,B

型字体笔画宽度  $d=h/10$ 。字母和数字可写成斜体和直体,斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成  $75^\circ$ 。

(5)工程上常用的数字有阿拉伯数字和罗马数字,字母有拉丁字母和希腊字母。绘图时,数字与字母一般用  $B$  型斜体字。在同一图样上,只允许选用一种字体。如图 1-6、图 1-7、图 1-8、图 1-9 所示的是图样上常见的书写示例。

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

滚动轴承 齿轮 键 销 螺栓 螺母 垫圈 法兰 弹簧 热处理

技术制图 机械制造 矿山冶金 航空船舶 铁道桥梁 土木建筑 化学工业 材料加工

图 1-6 长仿宋体汉字示例

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0  
I II III IV V VI VII VIII IX X

图 1-7 数字书写示例

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
 $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \kappa \theta \lambda \phi \rho \sigma \tau \upsilon \psi \chi \omega$

图 1-8 字母书写示例

R5 M24-6H  $\Phi 60H7$   $\Phi 10H7/c6$   $2 \times 45^\circ$   $\Phi 20^{+0.010}_{-0.023}$

图 1-9 图样上常见标注文字示例

#### 四、图线(GB4457.4-84)

##### 1. 图线的型式

国家标准(GB/T17450-1998)中规定了 15 种基本线型及基本线型的变形。图线的形状可以是直线或曲线、连续线或不连续线。绘制机械图样常使用 8 种基本图线(表 1-4)。图线中不连续的独立部分称为线素,如点、长度不同的画和间隔。各线素的长度应符合表 1-4 的要求。图线根据线宽有粗、细之分,其比例关系为  $2:1$ 。所有图线的宽度  $d$  应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选择:  $0.13\text{mm}$ 、 $0.18\text{mm}$ 、 $0.25\text{mm}$ 、 $0.35\text{mm}$ 、 $0.5\text{mm}$ 、 $0.7\text{mm}$ 、 $1\text{mm}$ 、 $1.4\text{mm}$ 、 $2\text{mm}$ ,粗线的宽度优先采用  $0.5$ 、 $0.7$ 。在同一图样中,同类图线的宽度应一致。图 1-10 所示为常用图线应用举例。

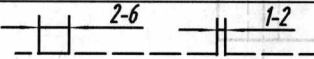
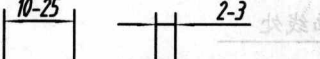
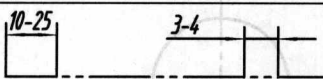
##### 2. 图线的画法和要求

(1)同一图样中,同类图线的宽度应基本一致,虚线、点画线及双点划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)之间的最小间隙应不小于 0.7mm。

(3) 虚线与虚线相交或虚线与其他线相交,应在画线处相交。当虚线处在粗实线的延长线上时,粗实线应画到分界点而虚线应留有空隙,如图 1-11 所示。

表 1-4 图线的型式及应用

| 图线名称 | 图线型式                                                                              | 图线宽度  | 图线应用举例(图1-10)             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|
| 粗实线  |  | $d$   | 可见轮廓线; 可见过渡线              |
| 虚线   |  | $d/3$ | 不可见轮廓线; 不可见过渡线            |
| 细实线  |  | $d/3$ | 尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线及指引线 |
| 波浪线  |  | $d/3$ | 断裂处的边界线等                  |
| 双折线  |  | $d/3$ | 断裂处的边界线                   |
| 细点划线 |  | $d/3$ | 轴线、对称中心线等                 |
| 双点划线 |  | $d/3$ | 极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线等      |
| 粗点划线 |  | $d$   | 有特殊要求的线或表面的表示线            |

注: 表中虚线、细点画线、双点画线的线段长度和间隔的数字可供参考。

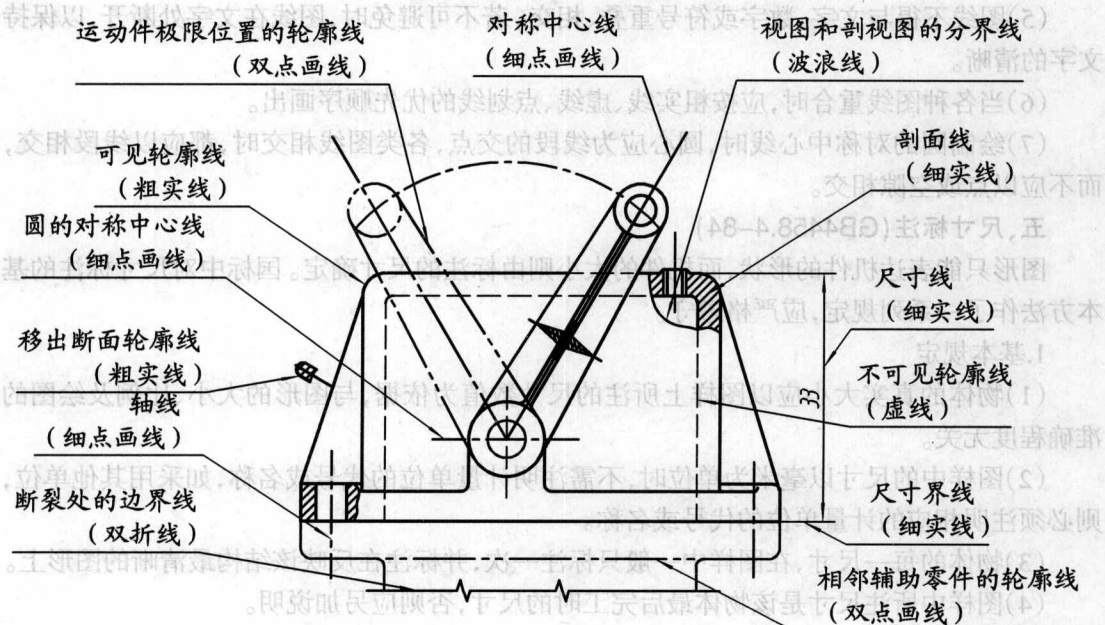


图 1-10 图线应用举例

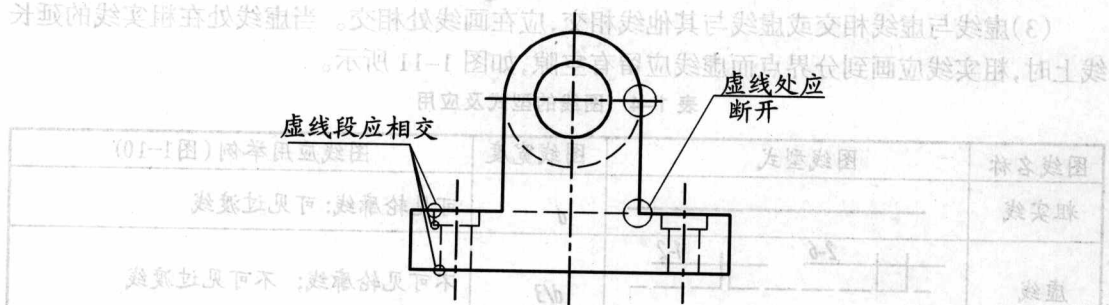


图 1-11 虚线的画法

(4)点画线(包括单点长画线,双点长画线)的起止端应是画,在较小的图形中,若绘制点画线、虚线困难时,可用细实线代替,当单点长画线用作轴线或中心线时,应超出图形的轮廓线 2~5mm,如图 1-12 所示。

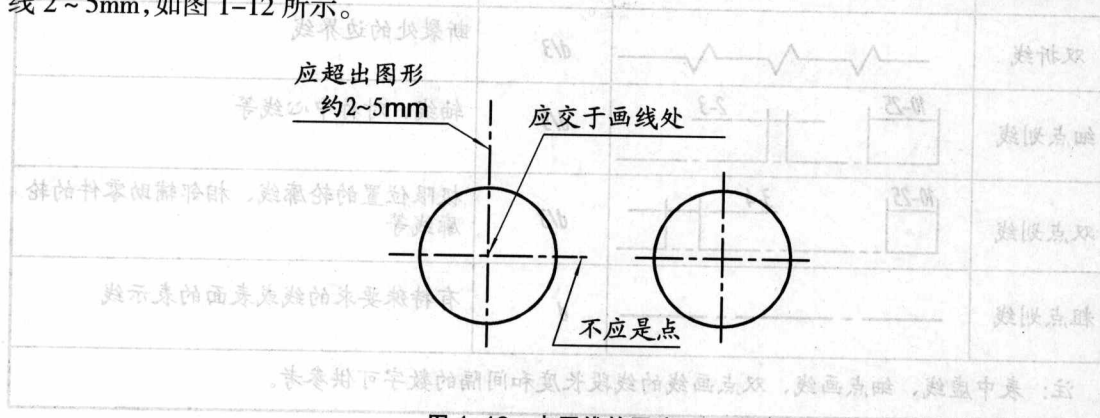


图 1-12 点画线的画法

(5)图线不得与文字、数字或符号重叠、相交。若不可避免时,图线在文字处断开,以保持文字的清晰。

(6)当各种图线重合时,应按粗实线、虚线、点划线的优先顺序画出。

(7)绘制圆的对称中心线时,圆心应为线段的交点,各类图线相交时,都应以线段相交,而不应以点或空隙相交。

### 五、尺寸标注(GB4458.4-84)

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。国标中对尺寸标注的基本方法作了一系列规定,应严格遵守。

#### 1. 基本规定

(1)物体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、比例及绘图的准确程度无关。

(2)图样中的尺寸以毫米为单位时,不需注明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)物体的每一尺寸,在图样中一般只标注一次,并标注在反映该结构最清晰的图形上。

(4)图样中所注尺寸是该物体最后完工时的尺寸,否则应另加说明。

#### 2. 尺寸要素

一个完整的尺寸标注包括尺寸线、尺寸界线、尺寸线终端和尺寸数字四个要素组成,如

图 1-13 所示。

图 1-13 所示。

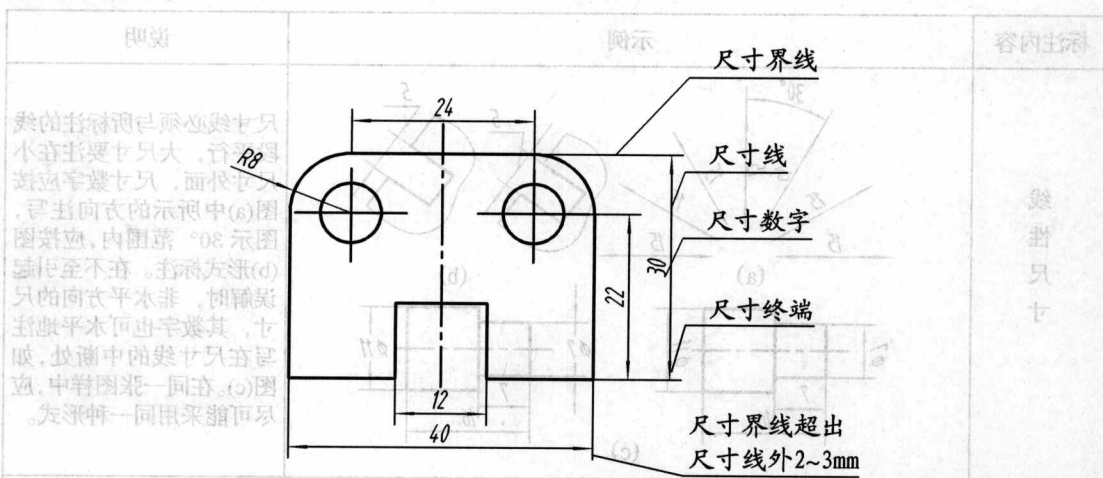


图 1-13 尺寸标注的四个要素

(1) 尺寸界线。尺寸界线用细实线绘制, 并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可直接利用这些线作尺寸界线, 尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 并超出尺寸线 2~4mm。必要时允许尺寸界线与尺寸线倾斜。

(2) 尺寸线。尺寸线用细实线绘制, 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。标注线性尺寸时, 尺寸线必须与所标注的线段平行, 若有几条相互平行的尺寸线时, 大尺寸线要注在小尺寸外面, 以免尺寸线与尺寸界线相交。在圆或圆弧上标注直线或半径尺寸时, 尺寸线一般应通过圆心或其延长线通过圆心。

(3) 尺寸线终端。尺寸线的终端有箭头和斜线两种形式, 如图 1-14 所示, 图中的  $d$  为粗实线的宽度, 斜线用细实线绘制, 图中  $h$  为字体高度。机械工程图样中, 一般采用箭头形式, 当标注地方不够时, 可用实心圆点代替, 同一张图上箭头大小要一致。

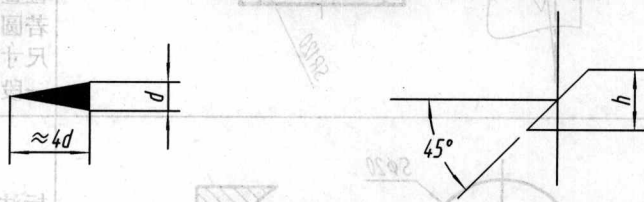


图 1-14 尺寸线终端

(4) 尺寸数字。线性尺寸的数字一般应注写在尺寸线的上方, 也允许注写在尺寸线的中断处。应按国标 GB/T14691-1993《技术制图——字体》中对数字的规定形式书写, 应注意同一张图上, 无论尺寸大小, 其字高一致。

### 3. 尺寸标注示例

尺寸标注的基本规则, 参见表 1-5。

表 1-5 尺寸标注基本规则

| 标注内容                          | 示例 | 说明                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线性尺寸                          |    | <p>尺寸线必须与所标注的线段平行, 大尺寸要注在小尺寸外面, 尺寸数字应按图(a)中所示的方向注写, 图示 <math>30^\circ</math> 范围内, 应按图(b)形式标注。在不至引起误解时, 非水平方向的尺寸, 其数字也可水平地注写在尺寸线的中断处, 如图(c)。在同一张图样中, 应尽可能采用同一种形式。</p> |
| <div>直径尺寸</div> <div>圆弧</div> |    | <p>标注圆或大于半圆的圆弧时, 尺寸线通过圆心, 以圆周为尺寸界线, 尺寸数字前加注直径符号“<math>\phi</math>”。</p> <p>标注小于或等于半圆的圆弧时, 尺寸线自圆心引向圆弧, 只画一个箭头, 尺寸数字前加注半径符号“R”。</p>                                    |
| 大圆弧                           |    | <p>当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注其圆心位置时, 可采用折线形式, 若圆心位置不需注明, 则尺寸线可只画靠近箭头的一段。</p>                                                                                                |
| 球面                            |    | <p>标注球面的直径或半径时, 应在尺寸数字前分别加注符号“<math>S\phi</math>”或者“SR”。</p>                                                                                                         |
| 角度                            |    | <p>尺寸界线应沿径向引出, 尺寸线画成圆弧, 圆心是角的顶点。尺寸数字一律水平书写, 一般注写在尺寸线的中断处, 必要时也可按右图的形式标注。</p>                                                                                         |

|                 |  |                                                                |
|-----------------|--|----------------------------------------------------------------|
| 小尺寸             |  | 对于小尺寸在没有足够的位置画箭头或注写数字时,箭头可画在外面,或用小圆点代替;尺寸数字也可采用旁注或引出标注。        |
| 弧长与弦长           |  | 标注弦长和弧长时,尺寸界线应平行于弦的垂直平分线。弧长的尺寸线为同心弧,并应在尺寸数字上方加注符号“ $\frown$ ”。 |
| 只画一半或大于一半时的对称零件 |  | 尺寸线略超过对称中心线或断裂的边界线,仅在尺寸线的一端画出箭头。                               |
| 板状零件            |  | 标注板状零件的尺寸时,在厚度尺寸数字前加注符号“ $\delta$ ”。                           |
| 正方形结构           |  | 标注机件的剖面为正方形结构的尺寸时,可在边长尺寸数字前加注符号“ $\square$ ”,或用“ $axa$ ”表示。    |
| 光滑过渡处的尺寸        |  | 在光滑过渡处,必须用细实线将轮廓线延长,并从它们的交点引出尺寸界线。                             |
| 允许尺寸界线倾斜        |  | 尺寸界线一般应与尺寸线垂直,必要时允许倾斜。                                         |