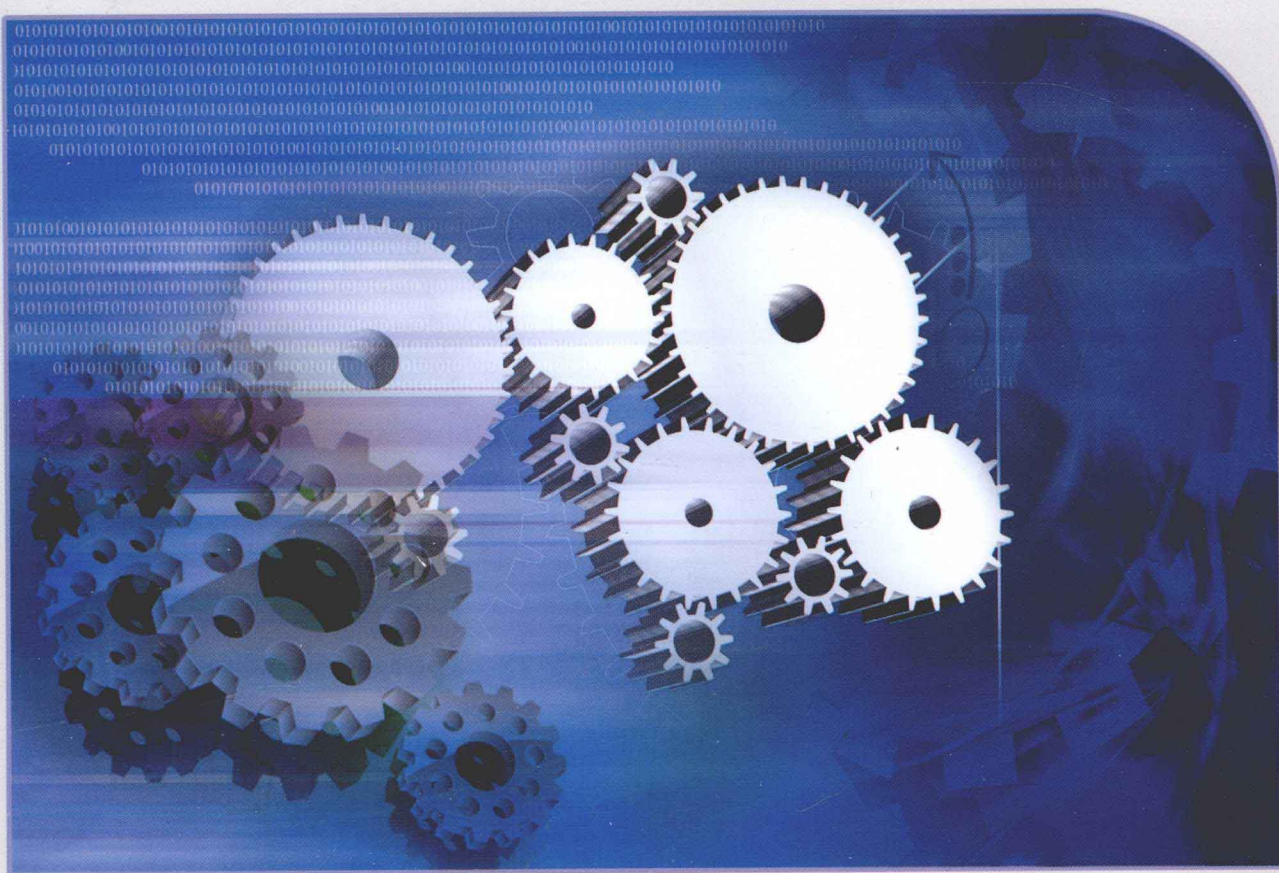




高等院校“十二五”精品课程建设成果



# 工程制图

GONGCHENG ZHITU

■ 主编 董晓倩

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高等院校“十二五”精品课程建设成果

# 工 程 制 图

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 董晓倩 |     |     |
| 副主编 | 田 晶 | 陈晓梅 | 胡慧芸 |
| 参 编 | 邹 萍 | 张艳华 | 张鉴隆 |
|     | 谢冠成 |     |     |
| 主 审 | 童永华 |     |     |



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

工程制图 / 董晓倩主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2011. 8  
ISBN 978 - 7 - 5640 - 4921 - 8

I. ①工… II. ①董… III. ①工程制图 IV. ①TB23

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 159625 号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 天津紫阳印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 16.75

字 数 / 389 千字

版 次 / 2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 2000 册

定 价 / 39.00 元

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 吴皓云

# 前言

本教材根据最新《技术制图》与《机械制图》国际标准，按照高等教育的培养目标和特点，在充分考虑教师和学生的实际需求的基础上编写而成。

本教材以应用为目的，以必需、够用为度，旨在培养学生绘制和阅读机械工程图样的基本能力。本书内容翔实，涵盖国家大纲所要求的全部知识点，章节编排合理，思路清晰，层次分明，内容循序渐进，重点突出，符合学生的学习规律，便于组织教学。本书所举的实例大多和工程应用相结合，加强零件、装配体的测绘方法及常用测量工具的应用，注重培养学生分析和解决实际工程问题的能力。书中各个章节的能力和岗位目标清晰，注重对学生的自学能力的培养和拓展。

参加本书的编写人员有：董晓倩、陈晓梅、邹萍、张艳华、胡慧芸、田晶、张鉴隆、谢冠成。

全书由董晓倩任主编，由田晶、陈晓梅、胡慧芸任副主编，由邹萍、张艳华、张鉴隆、谢冠成任参编，童永华任主审。

在编写本教材过程中，编者翻阅了大量的有关于机械制图的资料、教材，在此，对这些资料的作者和编者表示衷心的感谢。由于时间仓促和编者的水平有限，书中难免有缺点和不足之处，恳请广大读者在使用中及时给我们提出宝贵意见。

编 者

# 目 录

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第1章 制图的基本知识与技能             | 1  |
| 1.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》的一般规定 | 2  |
| 1.1.1 图纸幅面与格式              | 2  |
| 1.1.2 比例                   | 3  |
| 1.1.3 字体                   | 4  |
| 1.1.4 图线                   | 6  |
| 1.1.5 尺寸注法                 | 8  |
| 1.2 常用绘图工具、仪器及绘图的方法和步骤     | 12 |
| 1.2.1 绘图工具及使用              | 12 |
| 1.2.2 绘图的方法和步骤             | 14 |
| 1.3 几何作图及平面图形的绘制           | 16 |
| 1.3.1 正多边形的画法              | 16 |
| 1.3.2 斜度和锥度                | 17 |
| 1.3.3 椭圆画法                 | 17 |
| 1.3.4 圆弧连接                 | 18 |
| 1.3.5 平面图形画法及尺寸标注          | 19 |
| 思考与练习                      | 22 |
| 第2章 投影的基础知识                | 23 |
| 2.1 投影法的基础知识               | 24 |
| 2.1.1 投影的概念                | 24 |
| 2.1.2 正投影的基本性质             | 24 |
| 2.2 三视图及其投影规律              | 25 |
| 2.2.1 三面投影体系的建立            | 26 |
| 2.2.2 三视图的形成和展开            | 27 |
| 2.2.3 三视图间的投影关系            | 28 |
| 2.3 点的投影                   | 29 |
| 2.3.1 点的三面投影               | 29 |
| 2.3.2 点的投影规律               | 29 |
| 2.3.3 点的投影和直角坐标的关系         | 30 |
| 2.3.4 两点的相对位置              | 32 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 2.4 直线的投影                 | 34 |
| 2.4.1 直线的三面投影             | 34 |
| 2.4.2 各种位置直线的投影规律         | 35 |
| 2.4.3 直线上点的投影             | 39 |
| 2.4.4 两直线的相对位置            | 40 |
| 2.5 平面的投影                 | 43 |
| 2.5.1 平面的表示方法             | 43 |
| 2.5.2 各种位置平面的投影规律         | 44 |
| 2.5.3 平面上的点和直线的投影         | 47 |
| 思考与练习                     | 51 |
| 第3章 基本体的投影                | 52 |
| 3.1 平面立体的投影               | 53 |
| 3.1.1 棱柱                  | 53 |
| 3.1.2 棱锥                  | 55 |
| 3.2 回转体的投影                | 58 |
| 3.2.1 圆柱                  | 58 |
| 3.2.2 圆锥                  | 61 |
| 3.2.3 圆球                  | 63 |
| 思考与练习                     | 67 |
| 第4章 切割体与相贯体               | 68 |
| 4.1 切割体                   | 69 |
| 4.1.1 切割体、截交线的概念及截交线的基本性质 | 69 |
| 4.1.2 平面与平面立体相交           | 69 |
| 4.1.3 平面与曲面立体相截切          | 71 |
| 4.1.4 切割体尺寸标注             | 77 |
| 4.2 相贯体                   | 79 |
| 4.2.1 相贯体、相贯线的概念和相贯线的分类   | 79 |
| 4.2.2 相贯线的基本性质            | 80 |
| 4.2.3 求相贯线的方法             | 80 |
| 思考与练习                     | 86 |
| 第5章 轴测图                   | 87 |
| 5.1 轴测图的基础知识              | 88 |
| 5.1.1 轴测投影的术语             | 89 |
| 5.1.2 轴测图的分类              | 89 |
| 5.1.3 轴测图的基本性质            | 90 |
| 5.2 正等轴测图                 | 90 |
| 5.2.1 轴间角和轴向伸缩系数          | 90 |
| 5.2.2 平面立体的正等轴测图画法        | 91 |
| 5.2.3 回转体的正等轴测图画法         | 94 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 5.3 斜二等轴测图 .....            | 98  |
| 5.3.1 轴间角和轴向伸缩系数 .....      | 98  |
| 5.3.2 斜二等轴测图的画法 .....       | 98  |
| 思考与练习 .....                 | 102 |
| <b>第6章 组合体</b> .....        | 103 |
| 6.1 组合体的组合形式 .....          | 104 |
| 6.1.1 组合体的构成形式 .....        | 104 |
| 6.1.2 组合体相邻两表面之间的连接关系 ..... | 104 |
| 6.2 组合体视图的绘制方法 .....        | 106 |
| 6.2.1 叠加型组合体的三视图 .....      | 106 |
| 6.2.2 切割型组合体的三视图 .....      | 108 |
| 6.3 组合体的尺寸标注 .....          | 109 |
| 6.3.1 组合体尺寸标注要求 .....       | 109 |
| 6.3.2 组合体尺寸的种类 .....        | 110 |
| 6.3.3 尺寸基准 .....            | 112 |
| 6.3.4 组合体尺寸标注举例 .....       | 112 |
| 6.4 组合体视图的识读 .....          | 114 |
| 6.4.1 读组合体视图的技巧 .....       | 114 |
| 6.4.2 用形体分析法读组合体的视图 .....   | 115 |
| 6.4.3 用线面分析法读组合体的视图 .....   | 117 |
| 6.4.4 补画组合体的视图 .....        | 117 |
| 思考与练习 .....                 | 121 |
| <b>第7章 机件常用的表达方法</b> .....  | 122 |
| 7.1 视图 .....                | 124 |
| 7.1.1 基本视图 .....            | 124 |
| 7.1.2 向视图 .....             | 126 |
| 7.1.3 局部视图 .....            | 126 |
| 7.1.4 斜视图 .....             | 128 |
| 7.2 剖视图 .....               | 129 |
| 7.2.1 剖视的概念和画法 .....        | 129 |
| 7.2.2 剖视图的种类 .....          | 132 |
| 7.2.3 剖切面种类 .....           | 136 |
| 7.3 断面图 .....               | 141 |
| 7.3.1 断面的概念 .....           | 142 |
| 7.3.2 断面的种类 .....           | 143 |
| 7.4 其他画法 .....              | 145 |
| 7.4.1 局部放大图 .....           | 145 |
| 7.4.2 简化画法 .....            | 146 |
| 7.5 综合应用举例 .....            | 149 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 7.6 第三角画法简介 .....                     | 152        |
| 7.6.1 第三角画法概念 .....                   | 152        |
| 7.6.2 第三角投影画法与第一角画法比较 .....           | 152        |
| 7.6.3 第三角画法和第一角画法的识别符号 .....          | 154        |
| 思考与练习 .....                           | 156        |
| <b>第8章 标准件与常用件</b> .....              | <b>159</b> |
| 8.1 螺纹 .....                          | 160        |
| 8.1.1 螺纹的形成和加工方法 .....                | 160        |
| 8.1.2 螺纹的基本要素 (GB/T 14791—1993) ..... | 160        |
| 8.1.3 螺纹的规定画法 .....                   | 162        |
| 8.1.4 常用螺纹的种类及标注 .....                | 164        |
| 8.2 螺纹紧固件及连接 .....                    | 166        |
| 8.2.1 常用螺纹紧固件的种类及标注 .....             | 166        |
| 8.2.2 螺纹紧固件及连接圈的画法 .....              | 168        |
| 8.3 键及其连接 .....                       | 171        |
| 8.3.1 常用键及其标记 .....                   | 171        |
| 8.3.2 键连接画法 .....                     | 172        |
| 8.4 销及其连接 .....                       | 174        |
| 8.4.1 销及其标记 .....                     | 174        |
| 8.4.2 销连接画法 .....                     | 175        |
| 8.5 齿轮 .....                          | 175        |
| 8.5.1 齿轮的作用与种类 .....                  | 175        |
| 8.5.2 直齿圆柱齿轮 .....                    | 176        |
| 8.6 滚动轴承 .....                        | 179        |
| 8.6.1 滚动轴承的结构和种类 .....                | 180        |
| 8.6.2 滚动轴承的代号 .....                   | 180        |
| 8.6.3 滚动轴承 .....                      | 182        |
| 8.7 弹簧 .....                          | 183        |
| 8.7.1 圆柱螺旋压缩弹簧各部分名称及尺寸关系 .....        | 183        |
| 8.7.2 圆柱螺旋压缩弹簧的画图步骤 .....             | 184        |
| 8.7.3 装配图中螺旋压缩弹簧的简化画法 .....           | 185        |
| 思考与练习 .....                           | 188        |
| <b>第9章 零件图和装配图</b> .....              | <b>189</b> |
| 9.1 零件图的作用与内容 .....                   | 191        |
| 9.1.1 零件图的作用 .....                    | 191        |
| 9.1.2 零件图的内容 .....                    | 191        |
| 9.1.3 零件图的视图选择 .....                  | 192        |
| 9.1.4 零件图的尺寸标注 .....                  | 200        |
| 9.1.5 零件图的技术要求 .....                  | 203        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 9.2 读零件图 .....           | 214 |
| 9.2.1 读零件图的方法和步骤 .....   | 214 |
| 9.2.2 读零件图举例 .....       | 215 |
| 9.3 零件测绘 .....           | 216 |
| 9.3.1 零件测绘的一般方法和步骤 ..... | 217 |
| 9.3.2 常用测量工具及其使用方法 ..... | 221 |
| 9.4 装配图的作用和内容 .....      | 223 |
| 9.4.1 装配图的作用 .....       | 223 |
| 9.4.2 装配图的内容 .....       | 223 |
| 9.5 装配图的画法 .....         | 226 |
| 9.5.1 装配图的表达方法 .....     | 226 |
| 9.5.2 装配结构的合理性 .....     | 227 |
| 9.5.3 装配图的画图步骤 .....     | 228 |
| 9.6 读装配图和拆画零件图 .....     | 231 |
| 9.6.1 读装配图的方法和步骤 .....   | 231 |
| 9.6.2 拆画零件图 .....        | 233 |
| 思考与练习 .....              | 238 |
| 附录 .....                 | 240 |
| 参考文献 .....               | 257 |

# 第1章 制图的基本知识与技能



## 内容提要

图样是现代化工业生产中的重要技术文件，被称为工程界的语言。本章介绍国家标准《技术制图》和《机械制图》的基本规定，常用绘图工具及仪器，几何图形、平面图形的画法及尺寸标注。

## 能力目标

通过本章的学习，使学生掌握国家标准对有关图纸幅面、格式、比例、字体、图线及尺寸注法的一些规定，从而在作图过程中严格遵守国家标准，自觉地应用国标来规范绘制；正确使用绘图工具和仪器；掌握几何图形、平面图形的画法。

## 岗位目标

在生产实践中，凡是与工程图有关系的工作岗位，比如：工程设计、生产制造、安装、检测等均能应用到本章内容。通过本章对国标的学习，使所有工程人员养成工程制图的严谨性。

## 章前案例

如图1-1所示的平面图，请思考一下，这个图形是怎么画出来的？各部分的尺寸是遵循什么规则标注上的？

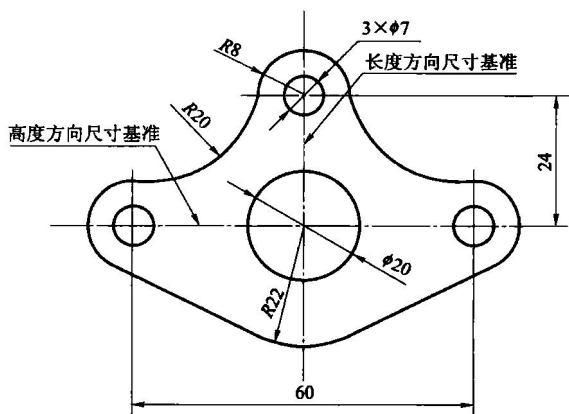


图1-1 圆弧、直线的连接和尺寸标注

## 1.1 国家标准《技术制图》和《机械制图》的一般规定

图样是现代工业生产中最基本的技术文件，是表达设计思想、进行技术交流、指导生产的工程语言。国家标准《技术制图》和《机械制图》规定了绘制和阅读机械图样应共同遵守的规则。国家标准《技术制图》适用于机械、电气、工程建筑等专业领域的制图，在技术上、内容上具有统一和通用的特点，是通用性和基础性的技术标准；而国标《机械制图》则是专业性技术标准。

国家标准简称“国标”，以代号“GB”表示。如 GB/T 14689—1993，其中“T”为推荐性标准，“14689”是标准顺序号，“1993”是标准颁布的年份。

### 本节重点

掌握国标中对工程图图纸幅面，绘图的比例、字体、图线及尺寸注法的有关规定。

### 1.1.1 图纸幅面与格式

#### 1. 图纸幅面

《技术制图》GB/T 14689—2008 中对技术图样的图纸幅面做了相关规定。绘制技术图样时应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。必要时，也允许加长幅面，即基本幅面长边尺寸不变，而短边尺寸成其整数倍增加。

表 1-1 图纸幅面及图框格式尺寸

mm

| 幅面代号         | A0         | A1        | A2        | A3        | A4        |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $B \times L$ | 4811 × 189 | 594 × 841 | 420 × 594 | 297 × 420 | 210 × 297 |
| $a$          | 25         |           |           |           |           |
| $c$          | 10         |           |           | 5         |           |
| $e$          | 20         |           | 10        |           |           |

#### 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。

不留装订边的图纸，图框格式如图 1-2 所示；留有装订边的图纸，图框格式如图 1-3

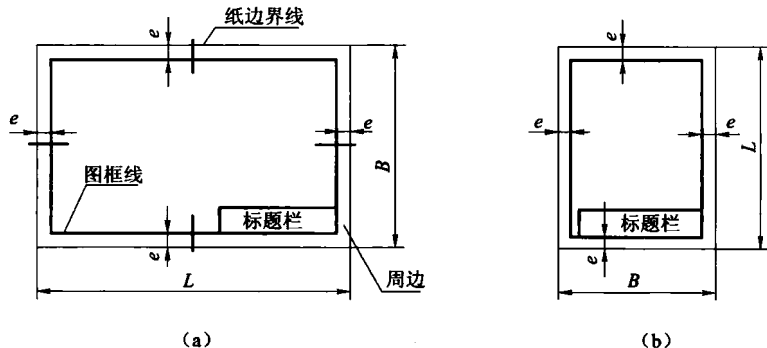


图 1-2 不留装订边的图纸格式

所示。

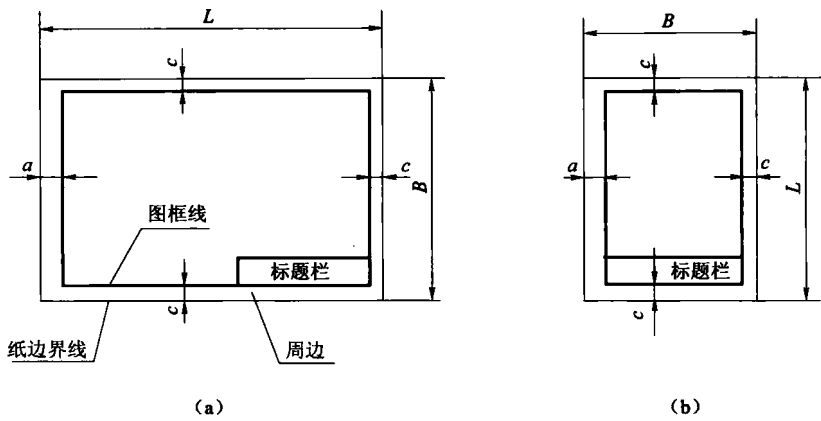


图 1-3 留有装订边的图纸格式

为了使图样复制和缩微摄影时定位方便，应在图纸各边的中点处分别画出对中符号。对中符号用粗实线绘制，线宽不小于0.5 mm，长度从纸边界线开始伸入图框内约5 mm，伸入标题栏部分省略不画，如图 1-2 所示。

3. 标题栏

每张图纸上必须有标题栏。标题栏的位置一般应位于图纸的右下角，其文字方向就是看图方向。标题栏的格式、内容和尺寸在《技术制图》GB/T 10609.1—2008 中已作了相关规定，如图 1-4 所示。学生制图作业，建议采用图 1-5 所示的标题栏格式。

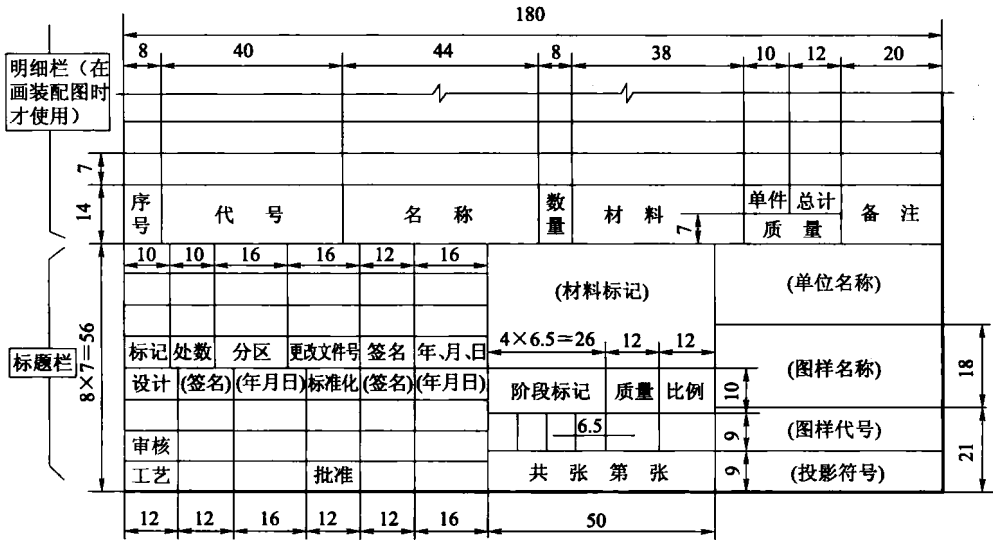


图 1-4 标题栏及明细栏的格式及尺寸

1.1.2 比例

比例是指图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。《技术制图》GB/T 14690—1993 中规

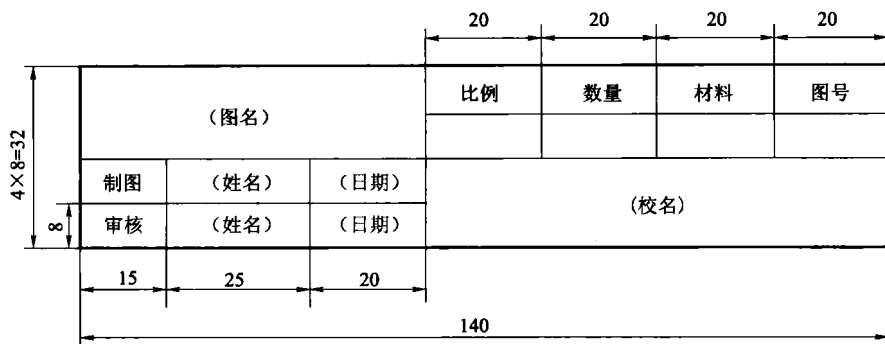


图 1-5 制图作业用简化标题栏

定绘图时，首先应选取表 1-2 规定的比例系列，必要时也可从表 1-3 规定的系列中选取适当的比例，并尽量采用 1:1 的原值比例。

带角度的图形，不论放大或缩小都应按实际的角度绘制和标注。

表 1-2 规定的比例系列

| 种 类              | 比 例               |                   |                   |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 原值比例（比之为 1 的比例）  | 1:1               |                   |                   |
| 放大比例（比值 > 1 的比例） | 5:1               | 2:1               |                   |
|                  | $5 \times 10^n:1$ | $2 \times 10^n:1$ | $1 \times 10^n:1$ |
| 缩小比例（比值 < 1 的比例） | 1:2               | 1:5               | 1:10              |
|                  | $1:2 \times 10^n$ | $1:5 \times 10^n$ | $1:1 \times 10^n$ |

表 1-3 规定的比例系列

| 种 类  | 比 例                 |                     |                     |                   |                   |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| 放大比例 | 4:1                 |                     | 2.5:1               |                   |                   |
|      | $4 \times 10^n:1$   |                     | $2.5 \times 10^n:1$ |                   |                   |
| 缩小比例 | 1:1.5               | 1:2.5               | 1:3                 | 1:4               | 1:6               |
|      | $1:1.5 \times 10^n$ | $1:2.5 \times 10^n$ | $1:3 \times 10^n$   | $1:4 \times 10^n$ | $1:6 \times 10^n$ |

绘制同一机件的各个视图时，应尽量采用相同的比例，并填入标题栏的“比例”项内。无论绘图时采用多大的比例，在标注尺寸时都应按机件最后完工时的实际尺寸标注。

### 1.1.3 字体

《技术制图》GB/T 14691—1993 中规定了技术图样中的汉字、字母和数字的书写形式及基本尺寸。绘制图样时必须按国标规定书写，做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体的号数即字体的高度  $h$  公称尺寸系列为：1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20 mm，如需要书写更大的字，其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

汉字应写成长仿宋体字，只使用直体，并采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度

$h$  不应小于 3.5 mm, 其字宽一般为  $h/\sqrt{2}$  (约  $0.7h$ )。汉字的笔画及示例如图 1-6 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 结构均匀 填满方格

5号字

技术制图机械制图零件图装配图技术要求公差与

3.5号字

技术制图机械制图零件图装配图技术要求公差与配合表

图 1-6 长仿宋体汉字示例

字母和数字分为 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度  $d$  为字高  $h$  的  $1/14$ , B 型字体的笔画宽度为字高的  $1/10$ 。在同一图样上, 只可选用一种形式的字体。

字母和数字可以写成斜体或直体, 但全图要统一。斜体字的头部向右倾斜, 与水平基准线成  $75^\circ$ 。汉字及字母数字的笔画及书写示例如图 1-7 所示。

***ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ***

***abcdefghijklmn opqrstuvwxyz***

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

***I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII***

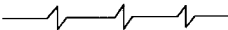
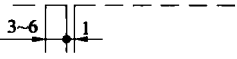
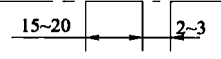
图 1-7 B 型字体、字母和数字书写示例

### 1.1.4 图线

《机械制图》GB/T 4457.4—2002 中对图线的线型、宽度及应用作了相关规定。

1) 基本线型：有实线、虚线、点画线、双点画线、波浪线、双折线等（见表 1-4）。

表 1-4 基本线型及主要应用

| 图线名称  | 图线形式                                                                                | 线宽    | 图线主要应用举例                                                           |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|
| 细实线   |    | $d/2$ | (1) 尺寸线和尺寸界线<br>(2) 剖面线<br>(3) 重合断面的轮廓线<br>(4) 投射線<br>(5) 螺纹的牙底线   |
| 细波浪线  |    |       | (1) 断裂处的边界线<br>(2) 视图与剖视的分界线                                       |
| 细双折线  |    |       | 断裂处的边界线                                                            |
| 粗实线   |    | $d$   | (1) 可见轮廓线<br>(2) 视图上的铸件分型线<br>(3) 相贯线                              |
| 粗点画线  |    |       | 限定范围的表示，例如热处理                                                      |
| 细虚线   |  | $d/2$ | 不可见轮廓线                                                             |
| 细点画线  |  |       | (1) 中心线<br>(2) 对称中心线<br>(3) 轨迹线                                    |
| 细双点画线 |  |       | (1) 相邻零件的轮廓线<br>(2) 移动件的限位线<br>(3) 先期成型的初始轮廓线<br>(4) 剖切平面之前的零件结构状况 |

2) 图线的宽度：在机械图样上一般只有两种宽度：粗线和细线，其宽度比为 2:1，在通常情况下粗线的宽度应按图的大小和复杂程度在 0.5 ~ 1 mm 之间选择。国标中规定的常用宽度系列有：0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1、1.4、2 mm，此数系的公比为 $\sqrt{2}$ 。

3) 图线的综合应用举例如图 1-8 所示。

4) 图线的画法：

(1) 同一图样中，同类图线的宽度应基本一致，细虚线、细点画线及细双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等，一般在图样中要显得匀称协调。

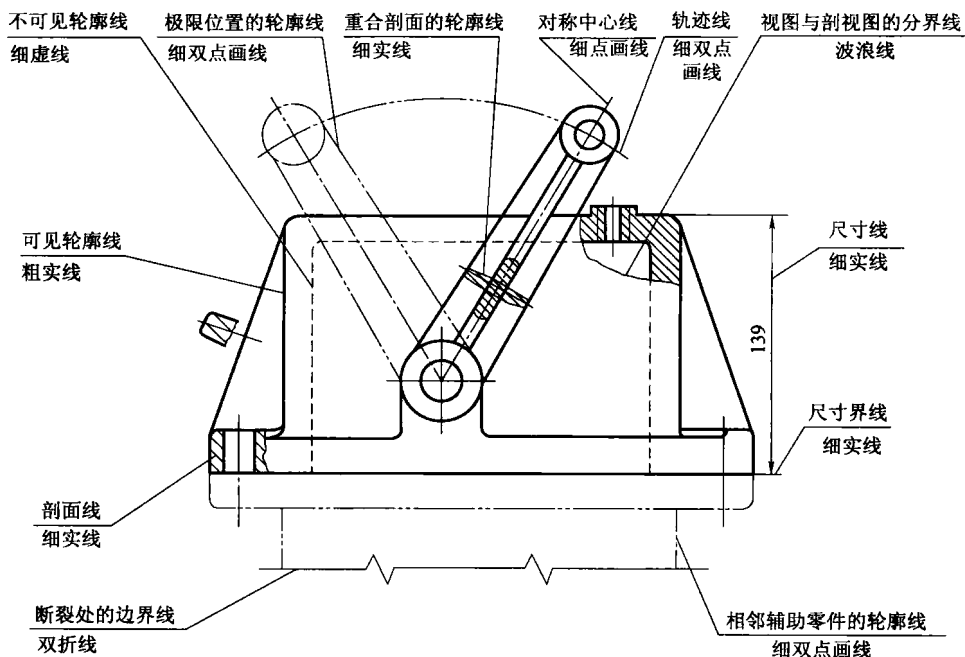


图 1-8 图线及其应用

(2) 绘制圆的对称中心线时, 圆心应为线段的交点。点画线的首末两端应是线段而不是短画, 并且应超出图形外约  $2 \sim 5 \text{ mm}$ 。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。

(3) 细虚线的画法如图 1-9 所示, 当细虚线与细虚线、或细虚线与粗实线相交时, 应该是线段相交。当细虚线是粗实线的延长线时, 在连接处应断开。

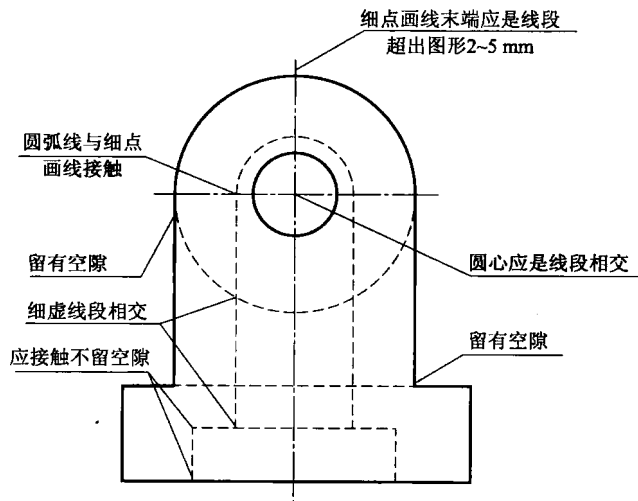


图 1-9 细点画线与细虚线的画法

(4) 两条平行线之间的最小距离不得小于  $0.7 \text{ mm}$ 。

(5) 当各种线条重合时, 应按粗实线、细虚线、细点画线的优先顺序画出。

### 1.1.5 尺寸注法

图样中尺寸是确定物体大小的依据,尺寸的标注要严格遵守国标规定。

《技术制图》GB/T 16675.2—1996 和《机械制图》GB/T 4458.4—2003 中对尺寸的注法做了相关规定。

#### 1. 基本规则

1) 机件的真实大小应以图样上标注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确程度无关。

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,不需标注单位的代号或名称。如采用其他单位时,则必须注明,如  $30^\circ$ 、cm(厘米)、m(米)等。

3) 图样中所标注的尺寸,为该图样所示工件的最后完工尺寸,特殊情况时应加以说明。

4) 机件的每一个尺寸,一般只标注一次,并应标注在最清晰的反映该结构的图形上。

#### 2. 尺寸的组成

一个完整的尺寸,由尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端(箭头或斜线)和尺寸数字组成,如图 1-10 所示。

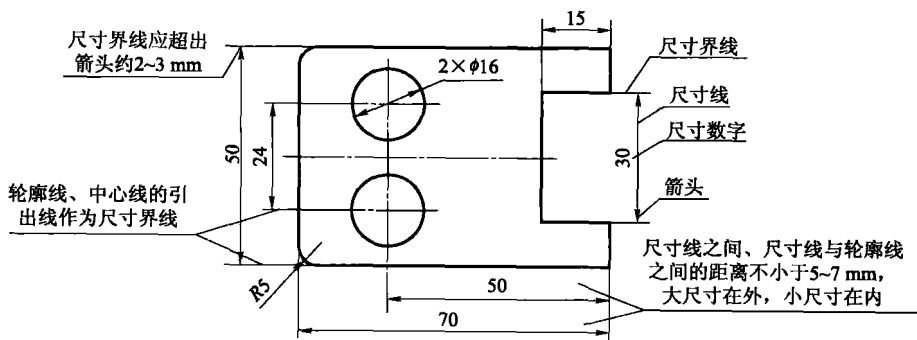


图 1-10 尺寸的组成及标注

1) 尺寸界线表明所注尺寸的范围,用细实线绘制。尺寸界线应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出,也可利用轮廓线、轴线和对称中心线作尺寸界线。

尺寸界线一般应与尺寸线垂直,必要时允许倾斜(见图 1-11)。

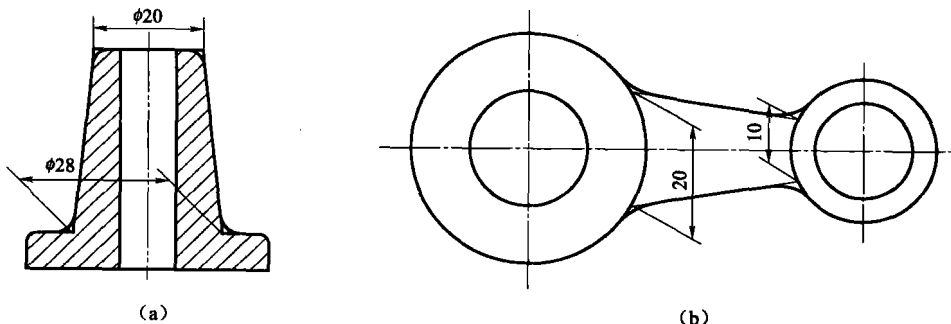


图 1-11 尺寸界线允许倾斜其应用