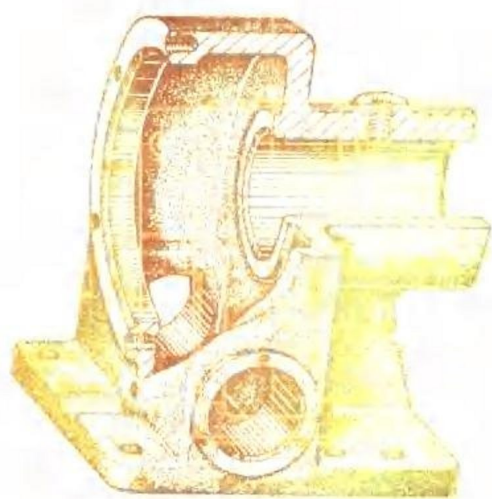


# 工程制图

GONGCHENG ZHITU



责任编辑：骆 健

封面设计：潘孝忠

## 工 程 制 图

浙江大学 陈国升、赵巨骥、许杏根 编写  
杨游生、许喜华

\*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本：787×1092 1/16 印张21 字数：494,000

1982年9月第 一 版

1982年9月第一次印刷

印数：1—10,000

统一书号：15221·28

定 价：2.40 元

## 前 言

本书系参考1980年5月高等院校工科制图教材编审委员会所制订的教学大纲编写而成。全书共十四章,除传统的基本内容以外,适当地编入了某些加深加宽的内容,如诺模图、电子计算机绘图等。为了能达到较好的教学效果,同时另编了《工程制图习题集》,以配合使用,方便读者。

为了配合贯彻实施新标准,本书中与工程制图有关的标准,均采用了最新标准。在公差配合部分,还附有新旧标准对照。

鉴于近年来我国业余教育的蓬勃发展,我们在编写时,特别注意到使本书能适应业余大学、电视大学的需要,叙述尽可能由浅入深,循序渐进。并大量配备各种轴测图,可以图“物”对照,便于自学。

本书可作为高等院校非机类各专业、工人业余大学、电视大学的教材,亦可作为中等技术学校机械类专业及机电行业的技工培训学校教材或主要参考书。在教学中可根据各专业的特点,对教材的内容、章节次序作适当的增删和调整。

本书在编写过程中,得到有关兄弟院校、工厂、科研、设计单位的帮助和支持,特此表示衷心感谢。

本书由杨游生(第一、四、十三章)、陈国升(绪论,第二、三、八章)、许杏根(第五、十一、十二章)、许喜华(第六、七章)、赵巨骥(第九、十、十四章)五同志参加编写,主编陈国升、赵巨骥同志,最后由浙江大学工程制图教研组王之煦副教授审定。

由于编写时间仓促,本书难免存在一些缺点或错误,恳请同志们批评指正。

编者 1981年12月

# 目 录

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| 绪 论.....                 | ( 1 )  |
| 第一章 制图基本知识 .....         | ( 2 )  |
| § 1—1 制图基本标准和规格 .....    | ( 2 )  |
| 一、图纸幅面 .....             | ( 2 )  |
| 二、比例 .....               | ( 3 )  |
| 三、字体 .....               | ( 4 )  |
| 四、图线及其画法 .....           | ( 4 )  |
| 五、尺寸注法 .....             | ( 6 )  |
| § 1—2 制图工具和仪器的使用 .....   | ( 10 ) |
| 一、制图用具 .....             | ( 10 ) |
| 二、制图工具 .....             | ( 10 ) |
| 三、制图仪器 .....             | ( 11 ) |
| 四、制图前注意事项 .....          | ( 12 ) |
| 五、几种基本器具的使用方法 .....      | ( 12 ) |
| 六、制图时注意事项 .....          | ( 13 ) |
| § 1—3 几何作图 .....         | ( 13 ) |
| 一、作垂直线和平行线 .....         | ( 13 ) |
| 二、斜度和锥度 .....            | ( 14 ) |
| 三、等分已知线段和已知角 .....       | ( 15 ) |
| 四、作一角等于一已知角 .....        | ( 17 ) |
| 五、作正六边形 .....            | ( 17 ) |
| 六、作正五边形 .....            | ( 18 ) |
| 七、作二圆的公切线 .....          | ( 18 ) |
| 八、圆弧连接 .....             | ( 19 ) |
| § 1—4 平面图形的尺寸分析和画法 ..... | ( 21 ) |
| 一、确定平面图形每个尺寸的作用 .....    | ( 21 ) |
| 二、平面图形中线段的性质和分类 .....    | ( 22 ) |
| 三、画平面图形的步骤 .....         | ( 22 ) |
| 四、常用平面曲线的画法 .....        | ( 23 ) |
| 第二章 制图基本原理 .....         | ( 28 ) |
| § 2—1 正投影法和视图 .....      | ( 28 ) |
| 一、投影的基本知识 .....          | ( 28 ) |
| 二、投影的种类 .....            | ( 29 ) |
| § 2—2 点、直线、平面的投影 .....   | ( 30 ) |
| 一、点的投影 .....             | ( 30 ) |
| 二、直线的投影 .....            | ( 36 ) |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| 三、平面的投影 .....           | ( 44 )  |
| 四、点、直线、平面的相对位置 .....    | ( 50 )  |
| § 2—3 立体的投影和三视图 .....   | ( 56 )  |
| 一、三视图的形成和投影规律 .....     | ( 56 )  |
| 二、基本形体的三视图 .....        | ( 58 )  |
| 第三章 画视图和读视图 .....       | ( 64 )  |
| § 3—1 组合体的画法 .....      | ( 64 )  |
| § 3—2 切割体和相贯体的三视图 ..... | ( 67 )  |
| 一、切割体的画法 .....          | ( 67 )  |
| 二、相交和相切画法 .....         | ( 72 )  |
| 三、相贯线近似画法 .....         | ( 74 )  |
| 四、过渡线画法 .....           | ( 76 )  |
| § 3—3 视图读法 .....        | ( 78 )  |
| 一、读视图的思维方法 .....        | ( 78 )  |
| 二、读视图的基本方法 .....        | ( 80 )  |
| 三、由两视图画第三视图 .....       | ( 84 )  |
| 第四章 表达零件的基本方法 .....     | ( 90 )  |
| § 4—1 视图 .....          | ( 90 )  |
| 一、基本视图 .....            | ( 90 )  |
| 二、斜视图 .....             | ( 91 )  |
| 三、局部视图 .....            | ( 92 )  |
| 四、旋转视图 .....            | ( 92 )  |
| § 4—2 剖视图 .....         | ( 93 )  |
| 一、剖视的功用和形成 .....        | ( 93 )  |
| 二、剖视规则 .....            | ( 93 )  |
| 三、剖视的种类及其应用 .....       | ( 96 )  |
| § 4—3 剖面图 .....         | ( 100 ) |
| 一、剖面的定义 .....           | ( 100 ) |
| 二、剖面的种类 .....           | ( 100 ) |
| 三、剖面图的一些规定画法 .....      | ( 100 ) |
| § 4—4 其他表达方法 .....      | ( 101 ) |
| 一、局部放大图 .....           | ( 101 ) |
| 二、假想画法 .....            | ( 101 ) |
| 三、折断画法 .....            | ( 101 ) |
| 四、简化画法 .....            | ( 102 ) |
| § 4—5 表达方法的综合练习 .....   | ( 103 ) |
| 第五章 轴测图 .....           | ( 106 ) |
| § 5—1 轴测图的基本概念 .....    | ( 106 ) |
| 一、轴测图及其形成 .....         | ( 106 ) |

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| 二、轴间角和轴向变形率 .....        | ( 107 ) |
| 三、轴测图的种类 .....           | ( 108 ) |
| 四、轴测图的重要投影特性 .....       | ( 109 ) |
| § 5—2 正等测的画法 .....       | ( 110 ) |
| 一、基本形体的正等测画法 .....       | ( 110 ) |
| 二、相贯体的正等测画法 .....        | ( 118 ) |
| 三、组合体的正等测画法 .....        | ( 119 ) |
| § 5—3 斜二测的画法 .....       | ( 121 ) |
| § 5—4 轴测剖视图的画法 .....     | ( 123 ) |
| 一、画轴测剖视图时应遵守的规定 .....    | ( 123 ) |
| 二、轴测剖视图的画法 .....         | ( 124 ) |
| 第六章 螺纹及连接件 .....         | ( 127 ) |
| § 6—1 螺纹 .....           | ( 127 ) |
| 一、螺纹的要素 .....            | ( 127 ) |
| 二、螺纹的种类 .....            | ( 128 ) |
| 三、螺纹的规定画法及标注 .....       | ( 128 ) |
| § 6—2 螺纹连接件及其连接画法 .....  | ( 131 ) |
| 一、螺栓 .....               | ( 131 ) |
| 二、双头螺柱 .....             | ( 136 ) |
| 三、螺钉 .....               | ( 137 ) |
| § 6—3 销连接 .....          | ( 138 ) |
| 一、圆锥销 .....              | ( 138 ) |
| 二、圆柱销 .....              | ( 138 ) |
| 三、开口销 .....              | ( 139 ) |
| § 6—4 键连接 .....          | ( 139 ) |
| 一、键的连接画法及标记 .....        | ( 139 ) |
| 二、键槽的尺寸标注 .....          | ( 141 ) |
| 第七章 齿轮、弹簧和滚动轴承 .....     | ( 142 ) |
| § 7—1 齿轮 .....           | ( 142 ) |
| 一、圆柱齿轮 .....             | ( 142 ) |
| 二、圆锥齿轮 .....             | ( 146 ) |
| 三、蜗轮与蜗杆 .....            | ( 149 ) |
| § 7—2 弹簧 .....           | ( 156 ) |
| 一、弹簧的种类 .....            | ( 156 ) |
| 二、螺旋压缩弹簧各部分名称和尺寸计算 ..... | ( 157 ) |
| 三、螺旋弹簧的规定画法 .....        | ( 157 ) |
| 四、螺旋压缩弹簧的作图步骤 .....      | ( 158 ) |
| 五、螺旋弹簧零件图 .....          | ( 159 ) |
| 六、螺旋弹簧的标注 .....          | ( 159 ) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| § 7—3 滚动轴承 .....                   | (160) |
| 一、滚动轴承的结构及分类 .....                 | (160) |
| 二、滚动轴承的画法 .....                    | (160) |
| 三、滚动轴承的代号 .....                    | (163) |
| 第八章 零件图 .....                      | (165) |
| § 8—1 零件图的作用与内容 .....              | (165) |
| § 8—2 零件图的视图选择 .....               | (165) |
| 一、怎样选择零件的主视图 .....                 | (166) |
| 二、各类零件视图的表达特点 .....                | (168) |
| § 8—3 零件图的尺寸注法 .....               | (173) |
| 一、正确地选择尺寸基准 .....                  | (173) |
| 二、根据设计要求合理标注尺寸 .....               | (175) |
| 三、尺寸要符合加工顺序和便于测量 .....             | (175) |
| § 8—4 看零件图的方法 .....                | (177) |
| § 8—5 零件图的技术要求 .....               | (183) |
| 第九章 公差与配合、形状和位置公差 .....            | (186) |
| § 9—1 公差与配合 .....                  | (186) |
| 一、概述 .....                         | (186) |
| 二、公差与配合的术语、定义 .....                | (186) |
| 三、公差与配合的标注 .....                   | (195) |
| 四、旧国标“公差与配合”(GB159—174—59)简介 ..... | (195) |
| 五、“公差与配合”新旧国标对照 .....              | (198) |
| § 9—2 形状和位置公差 .....                | (198) |
| 一、概述 .....                         | (198) |
| 二、形位公差代号及其标注方法 .....               | (200) |
| 第十章 装配图 .....                      | (204) |
| § 10—1 装配图的作用与内容 .....             | (204) |
| § 10—2 装配图的表达方法 .....              | (204) |
| 一、装配图的特殊表达方法 .....                 | (204) |
| 二、装配图的规定画法 .....                   | (206) |
| 三、常见装配结构的合理画法 .....                | (206) |
| § 10—3 装配图的尺寸注法 .....              | (207) |
| § 10—4 装配图中标题栏、明细表、零件编号和技术要求 ..... | (208) |
| 一、标题栏和明细表 .....                    | (208) |
| 二、零件编号 .....                       | (208) |
| § 10—5 怎样画装配图 .....                | (208) |
| 一、分析了解部件或机器 .....                  | (209) |
| 二、装配图的视图选择 .....                   | (209) |
| 三、画装配图步骤 .....                     | (210) |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| § 10—6 看装配图的方法和步骤 .....      | ( 213 ) |
| 一、方法和步骤 .....                | ( 213 ) |
| 二、由装配图拆画零件图 .....            | ( 216 ) |
| 第十一章 展开图和焊接图 .....           | ( 221 ) |
| § 11—1 展开图的基本知识 .....        | ( 221 ) |
| 一、展开图及其应用 .....              | ( 221 ) |
| 二、可展曲面和不可展曲面 .....           | ( 221 ) |
| 三、画展开图的实质 .....              | ( 222 ) |
| 四、曲线的伸直和直线的弯曲 .....          | ( 222 ) |
| 五、线段实长的求法 .....              | ( 223 ) |
| 六、曲面立体相贯线的画法 .....           | ( 225 ) |
| § 11—2 展开图的画法 .....          | ( 233 ) |
| 一、可展表面展开图画法 .....            | ( 233 ) |
| 二、不可展表面展开图画法 .....           | ( 243 ) |
| § 11—3 画展开图时应注意的实际问题 .....   | ( 247 ) |
| 一、板厚处理 .....                 | ( 248 ) |
| 二、制件的接口 .....                | ( 249 ) |
| 三、接缝位置的选择 .....              | ( 249 ) |
| § 11—4 焊接图 .....             | ( 250 ) |
| 一、焊接与焊缝 .....                | ( 250 ) |
| 二、常见焊缝的规定画法 .....            | ( 250 ) |
| 三、焊缝的标注 .....                | ( 252 ) |
| 四、焊缝的标注方法与示例 .....           | ( 254 ) |
| 五、焊接图举例 .....                | ( 256 ) |
| 第十二章 诺模图 .....               | ( 257 ) |
| § 12—1 概述 .....              | ( 257 ) |
| 一、什么叫诺模图 .....               | ( 257 ) |
| 二、诺模图的作用与用法 .....            | ( 258 ) |
| 三、诺模图的特点 .....               | ( 258 ) |
| § 12—2 函数图尺的作法 .....         | ( 259 ) |
| 一、一般函数图尺的作法 .....            | ( 259 ) |
| 二、对数图尺的作法 .....              | ( 260 ) |
| § 12—3 平行图尺诺模图的作图原理与方法 ..... | ( 263 ) |
| 一、作图原理 .....                 | ( 263 ) |
| 二、绘制方法与步骤 .....              | ( 264 ) |
| § 12—4 网络图的作法 .....          | ( 273 ) |
| 第十三章 房屋建筑图 .....             | ( 279 ) |
| § 13—1 房屋建筑图的一般规则 .....      | ( 279 ) |
| § 13—2 房屋建筑图的标准图例 .....      | ( 282 ) |



|                         |         |
|-------------------------|---------|
| § 13—3 房屋建筑图的表达方法 ..... | ( 282 ) |
| 一、总平面图 .....            | ( 285 ) |
| 二、平面图 .....             | ( 285 ) |
| 三、立面图 .....             | ( 288 ) |
| 四、剖面图 .....             | ( 288 ) |
| 五、结构施工图 .....           | ( 289 ) |
| 第十四章 计算机绘图 .....        | ( 290 ) |
| § 14—1 概述 .....         | ( 290 ) |
| 一、数控绘图系统 .....          | ( 290 ) |
| 二、计算机数控绘图系统 .....       | ( 290 ) |
| § 14—2 绘图机介绍 .....      | ( 291 ) |
| 一、绘图机的组成 .....          | ( 291 ) |
| 二、绘图机的功能 .....          | ( 291 ) |
| § 14—3 绘图机的作图原理 .....   | ( 291 ) |
| § 14—4 绘图程序编制 .....     | ( 293 ) |
| 一、绘图机的指令和程序表达式 .....    | ( 293 ) |
| 二、手编程序 .....            | ( 295 ) |
| 三、语言编程 .....            | ( 296 ) |

## 附 录

|                 |     |                      |     |
|-----------------|-----|----------------------|-----|
| 一、螺纹 .....      | 299 | 四、滚动轴承 .....         | 314 |
| (一) 普通螺纹 .....  | 299 | (一) 单列向心球轴承 .....    | 314 |
| (二) 梯形螺纹 .....  | 300 | (二) 单列圆锥滚子轴承 .....   | 316 |
| (三) 圆柱管螺纹 ..... | 301 | (三) 单向推力球轴承 .....    | 317 |
| 二、螺纹连接件 .....   | 302 | 五、公差配合 .....         | 318 |
| (一) 螺栓 .....    | 302 | (一) 标准公差数值 .....     | 318 |
| (二) 双头螺柱 .....  | 304 | (二) 轴的基本偏差数值 .....   | 319 |
| (三) 螺母 .....    | 305 | (三) 孔的基本偏差数值 .....   | 321 |
| (四) 垫圈 .....    | 306 | 六、常用材料代号及说明 .....    | 323 |
| (五) 螺钉 .....    | 307 | (一) 铸铁 .....         | 323 |
| 三、键、销 .....     | 310 | (二) 钢 .....          | 323 |
| (一) 平键 .....    | 310 | (三) 常用有色金属及其合金 ..... | 324 |
| (二) 半圆键 .....   | 312 | 七、热处理名词解释及代号 .....   | 325 |
| (三) 销 .....     | 313 |                      |     |

# 绪 论

## 一、为什么要学习工程制图

当你在畅谈祖国四个现代化的宏伟规划时，一定会想起那遨游太空的宇宙飞船，那乘风破浪的万吨远洋巨轮，以及奇妙的电子计算机，雄伟壮丽的建筑群……。它们是怎样建设或制造出来的呢？仅靠口述和文字的描写吗？当然不可能。怎能设想由数以万计的零部件构成的宇宙飞船，能仅靠文字描写来指导设计和制造呢？现代生产、工程建设和科学研究，主要是通过工程图样（俗称图纸）来进行设计构思，指导生产建设，交流技术思想的。只有工程图样，才能正确地表达出机器、仪器、设备及建筑物的形状、大小、规格和材料等内容。工程图样远比文字描述要清楚、形象、简练得多。工程图样已被世界各国公认为是工程技术上的一种语言，它是设计、制造和使用机器、仪器、设备及建筑物的主要技术资料，现代生产建设离不开工程图样。而工程制图就是专门研究如何绘制和阅读工程图样的课程。所以我国教育部规定工程制图为高等工科院校和中等技术学校培养工程技术人才的一门必修的基础技术课。

作为一个工程技术人员，如果不懂工程制图，就不能很好地为四个现代化服务。

## 二、学习工程制图的目的和要求

学习本课程的目的，主要是培养学生绘制工程图样和阅读工程图样的能力，以及一定的空间想象能力。具体说应达到如下要求：

1. 掌握用正投影原理图示空间物体的基本方法。
2. 能正确使用绘图仪器和工具绘制工程图样，并具备徒手绘制零件草图的技能。
3. 能绘制和看懂不太复杂的零件图和装配图。
4. 具有用图解法解决空间几何问题的初步能力。

## 三、怎样学好工程制图

工程制图是一门既有系统的理论又密切结合生产实际的课程。学习本课程时，要牢固掌握正投影原理的基本理论、基本概念，在此基础上，结合实际，多画、多看，反复实践，不断加深理性认识。学习本课程只有在反复实践中，才能掌握理论的真谛。

培养学生绘图的基本技能，也是学习本课程的重要目的之一。要求学生在绘制零件图和装配图时，要严格遵守绘图程序，正确使用绘图仪器和工具。并注意培养耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

在具体学习方法上，要做到课前预习，课堂上专心听讲；课后及时复习，在复习好的基础上及时完成作业；做作业时要特别注意独立思考，独立完成。

本书的读者都是社会主义时代的优秀青年，通过努力学习，刻苦钻研，一定能学好工程制图这门课程。有志者事竟成，胜利一定属于有为四化献身的崇高理想的人。

# 第一章 制图基本知识

图样是工程技术界的语言，工业生产一般是依靠图样来进行的。

为了适应生产上的需要，便于技术思想的交流和管理，国家对于工程图样的画法和有关标记代号等，作了统一的规定，制订成国家标准，画图时必须严格遵守。

本章着重介绍我国制图标准中“一般规定〈GB126-74〉”和“尺寸注法〈GB129-74〉”的部分内容，并对平面图形的画法作常识性的介绍。此外，叙述使用制图工具的常识，供初学者参考。

## § 1—1 制图基本标准和规格

### 一、图 纸 幅 面

(一) 绘制图样时，应采用表 1—1 中规定的幅面尺寸。

表 1—1

(毫米)

| 幅面代号 | 0        | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       |
|------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| B×L  | 841×1184 | 594×841 | 420×594 | 297×420 | 210×297 | 148×210 |
| C    | 10       |         |         | 5       |         |         |
| a    | 25       |         |         |         |         |         |

必要时可将表 1—1 中幅面的长边加长(0 号和 1 号幅面允许加长两边)，所加长的量应按 5 号幅面的长边或短边的尺寸，成整数倍增加。

(二) 图纸的格式

1. 无论图样是否装订，都要画出边框。边框格式如图 1—1 和图 1—2 所示。边框右下角应有一标题栏。国家标准中对标题栏没有统一的规定，在学习阶段中，建议采用图 1—3 所示的格式。

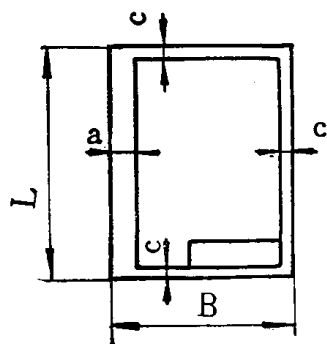


图 1—1

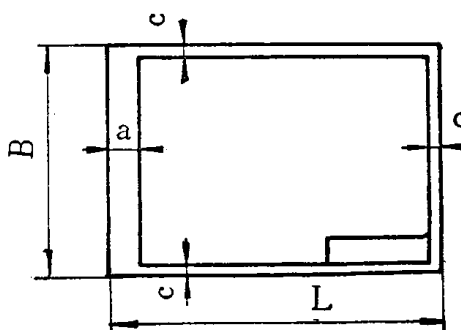


图 1—2

图 1—3 所示标题栏中的“第×张”改为“材料”，“共×张”改填材料符号，则又可以作为零件图的标题栏。或直接用下面的零件图标题栏。

|          |     |     |           |     |
|----------|-----|-----|-----------|-----|
|          |     |     |           |     |
|          |     |     |           |     |
|          |     |     |           |     |
| 序号       | 名 称 | 数 量 | 材 料       | 备 注 |
| ( 零件名称 ) |     |     | 比例        | 第 张 |
|          |     |     |           | 共 张 |
| 制图       |     |     | ( 校名 班级 ) |     |
| 校核       |     |     |           |     |
|          |     |     | 17        | 17  |
| 140      |     |     |           |     |

|          |  |  |           |        |
|----------|--|--|-----------|--------|
| ( 零件名称 ) |  |  | 比例        | ( 件号 ) |
|          |  |  | 材料        |        |
| 制图       |  |  | ( 校名 班级 ) |        |
| 校核       |  |  |           |        |

图 1—3

2. 图样装订时一般采用 4 号幅面竖装 ( 图 1—1 ) 或 3 号幅面横装 ( 图 1—2 )。

## 二、比 例

(一) 绘制图样所用的比例，指的是图形大小和机件实际大小之比。如“2 : 1”，就是图比实物大一倍。

(二) 绘制图样时，应采用表 1—2 中规定的比例。

表 1—2

( n 为正整数 )

|           |                          |                              |     |                            |      |        |
|-----------|--------------------------|------------------------------|-----|----------------------------|------|--------|
| 与 实 物 相 同 | 1:1                      |                              |     |                            |      |        |
| 缩 小 的 比 例 | 1:2<br>1:10 <sup>n</sup> | 1:2.5<br>1:2×10 <sup>n</sup> | 1:3 | 1:4<br>1:5×10 <sup>n</sup> | 1:5  |        |
| 放 大 的 比 例 | 2:1                      | 2.5:1                        | 4:1 | 5:1                        | 10:1 | 10×n:1 |

在图样上标注比例的形式如下：

M 1 : 1          M 1 : 2          M 2 : 1          M 5 : 1

“M”就是比例的代号。在标题栏写明比例的一格中填写比例时，符号“M”可以不写。

(三) 绘制同一机件的各个视图时，应采用相同的比例。使用不同比例画同一机件的视图时，要另行标注说明。

(四) 在表格图中可不标注比例。

### 三、字 体

(一) 图样和技术文件中的汉字、数字和字母，必须书写端正，笔划清楚，排列整齐，间隔均匀。汉字尽可能写成长仿宋体，并使用国家正式公布的简化字。

(二) 字体的号数(即字体的高度，以毫米为单位)分为 20、14、10、7、5、3.5 和 2.5 共七种。字体的宽度约等于字体高度的  $2/3$ ：就是前一号字的宽度约等于后一号字的高度。

(三) 用作指数、分数、注脚、尺寸偏差数值以及精度等级的数字，一般比图样上所用的字体小一号。

字体的写法，示例如图 1—4。

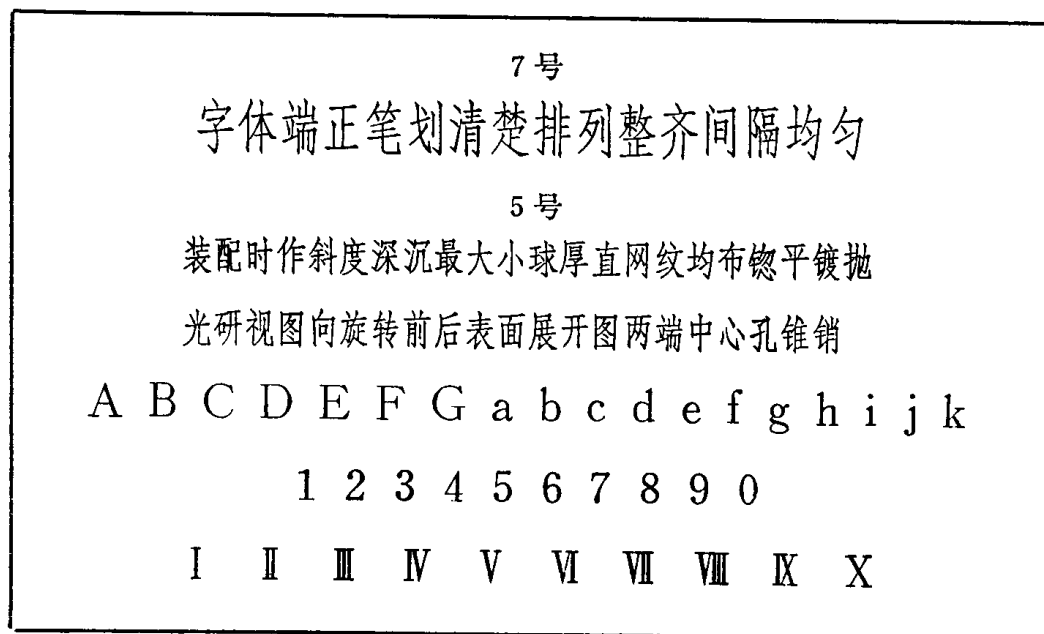


图 1—4

### 四、图线及其画法

(一) 绘制图样时，规定使用表 1—3 中的线型。各种线型的应用举例，参看图 1—5～图 1—8。

表 1—3

| 图线名称  | 线 型 及 宽 度                                                                                                                          | 应 用 举 例                                                                  |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 粗 实 线 | <br>宽度 $b=0.4\sim1.2$ 毫米                        | ① 可见轮廓线，如图 1—5<br>② 可见过渡线，如图 1—6                                         |
| 虚 线   | <br>宽度约 $b/2$ ，线段长度约 $2\sim6$ 毫米，<br>线段间隔约 1 毫米 | ① 不可见轮廓线，如图 1—5<br>② 不可见过渡线，如图 1—6                                       |
| 细 实 线 | <br>宽度约 $b/3$ ，或更细                              | ① 尺寸线和尺寸界线，如图 1—5<br>② 剖面线，如图 1—5<br>③ 指引线，如图 1—7<br>④ 局部放大部分的范围线，如图 1—7 |

续表

| 图线名称  | 线 型 及 宽 度                                                                                                                   | 应 用 举 例                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 点 划 线 | <br>宽度约 $b/3$ , 或更细, 线段长约15毫米, 间隔2毫米       | 轴线或对称中心线, 如图1—5, 图1—6, 图1—7和图1—8           |
| 双点划线  | <br>宽度约 $b/3$ , 或更细, 线段长度短于点划线, 线段间隔约3~4毫米 | ①剖视图上被剖切去的结构要素的假想轮廓线, 如图1—8<br>②折断线, 如图1—7 |
| 波 浪 线 |                                            | ①断裂线, 如图1—5<br>②中断线 (如图1—7的双点划线也可画成波浪线)    |

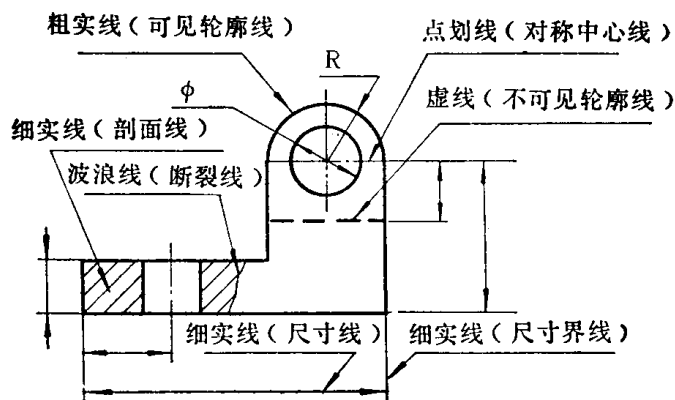


图 1—5

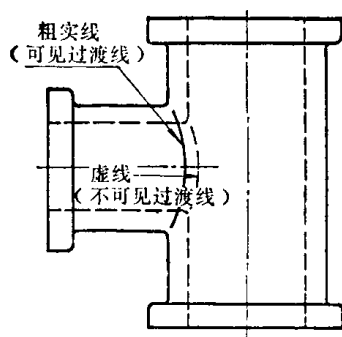
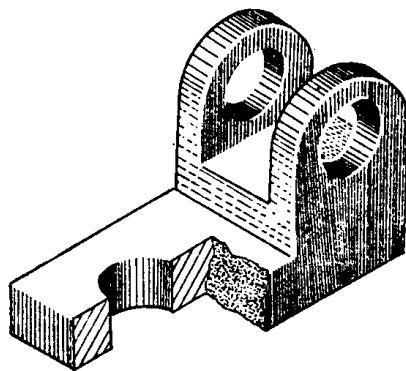


图 1—6

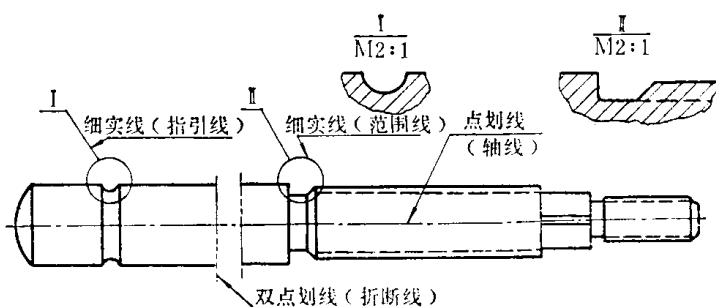


图 1—7

## (二) 波浪线的几种特殊画法

1. 木材断裂处按图1—9所示绘制。
2. 空心 and 实心圆柱体的断裂处, 按图1—10所示绘制。
3. 断裂处很长时, 可用曲折的细实线绘制, 如图1—11所示。

(三) 绘制图样时应注意的事项, 见表1—4所示。

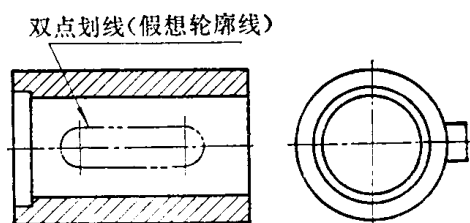


图 1—8



图 1—9

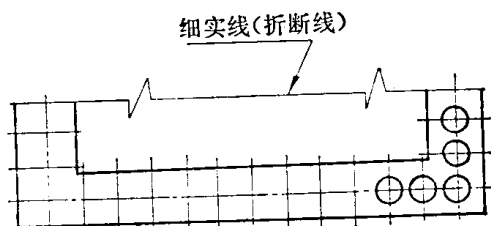


图 1—11

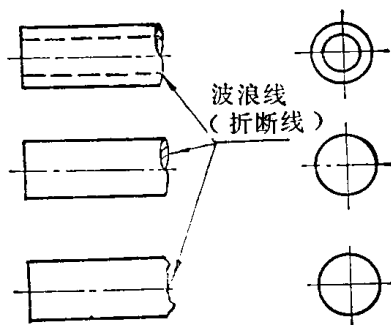


图 1—10

表 1—4

| 注 意 事 项                      | 正 确 图 例 | 错 误 图 例 |
|------------------------------|---------|---------|
| 点划线相交时，应以长划相交，其起始与终止，也应为长划   |         |         |
| 当虚线与虚线或与其他线条相交时，应以线段相交，不能有空隙 |         |         |
| 当虚线为实线的延长线时，不得以短划相接，交接处应留有空隙 |         |         |

## 五、尺 寸 注 法

工业生产所用的图纸，除图形外，尺寸是必不可少的内容之一。因为尺寸具体确定机件的大小，错注或漏注，都将导致生产上的困难，甚至造成废品。为了保证每一尺寸明确清晰，国家标准总局制订了尺寸标注规则，要求统一遵守。

本章介绍国标〈GB129-74〉有关尺寸注法的部分内容，其余的尺寸规则，将在以后有关章节中说明。

### (一) 基本规则

1. 机件的大小，以图样上所注尺寸数值为准，与图形大小和绘图的准确性无关。
2. 图样中的尺寸（包括技术要求和其他说明中的尺寸）以毫米为单位时，不必标写单位名称和代号。如不采用毫米为单位，则必须标明所用单位。

3. 尺寸界线、尺寸线和箭头。如图 1—12，尺寸界线表示所注尺寸的范围，尺寸线及箭头用来连系所注尺寸数字和尺寸界线。尺寸界线和尺寸线都用细实线绘制。

如图 1—13 a，箭头尾端的宽度约等于可见轮廓线的粗度  $b$ ，箭头的长度约等于  $4b$ 。不正确的画法如图 1—13 b 所示。

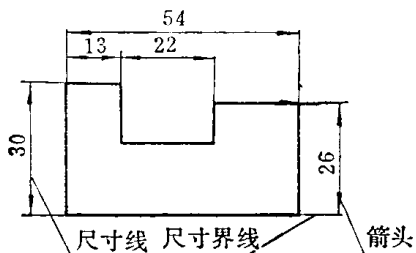


图 1—12

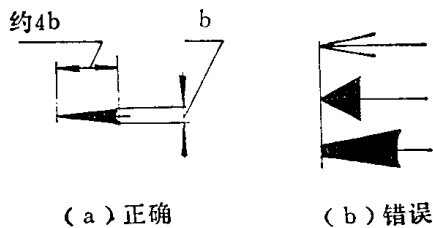


图 1—13

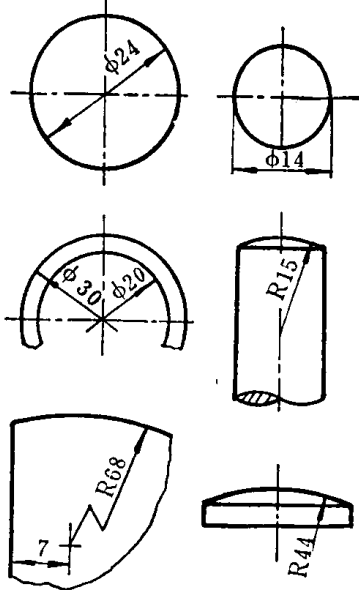
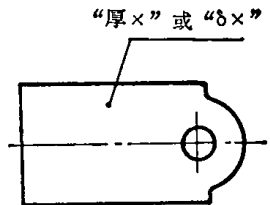
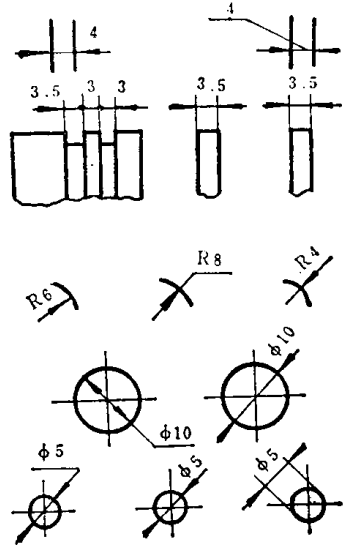
(二) 某些常用尺寸的注法见表 1—5。

表 1—5

| 名 称            | 图 例 | 说 明                                                                                                                                                                      |
|----------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 直线尺寸的注法<br>(一) |     | <p>标注线性尺寸时，须如左图所示，尺寸线与所标注的线段平行</p> <p>尺寸界线应自图形轮廓线、轴线或中心线引出，并超出箭头末端约 2 毫米；尺寸界线与尺寸线垂直，必要时允许倾斜</p> <p>可以利用轮廓线、轴线、中心线作尺寸界线，但不作尺寸线使用。在光滑过渡处注尺寸时，须用细实线将轮廓线延长，然后从它们的交点引尺寸界线</p> |
| 直线尺寸的注法<br>(二) |     | <p>线性尺寸数字，应按左上图所示方向填写，并尽量避免在图示 <math>30^\circ</math> 范围内标注尺寸；当无法避免时，可引出标注，或水平填写在尺寸线的中断处，如左中图</p> <p>尺寸数字不能被任何图线所通过；当不可避免时，必须如左下图所示，把图线断开</p>                             |



续表

| 名 称                | 图 例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 说 明                                                                                                                                    |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 圆的直径和圆弧半径的<br>尺寸注法 |  <p>The diagrams illustrate the correct notation for diameters and radii. Top row: A circle with diameter <math>\phi 24</math> and a semi-circle with diameter <math>\phi 14</math>. Middle row: A quarter-circle with radii <math>R 30</math> and <math>R 20</math>, and a cylinder with radius <math>R 15</math>. Bottom row: A large arc with radius <math>R 68</math> and a small arc with radius <math>R 44</math>.</p> | <p>标注圆的直径和圆弧半径时，可按左图所示填写；半径尺寸数字前应加注符号“R”，直径尺寸数字前应加注符号“<math>\phi</math>”。</p> <p>圆弧半径过大。图纸范围内无法标注时，可采取左下图形式标注（如R44的中心在对称轴线上，无须标明）。</p> |
| 片状零件厚度的注法          |  <p>The diagram shows a plate-like part with a circular hole. A dimension line points to the thickness with the label “厚×”或“<math>\delta \times</math>”.</p>                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>仅用一个视图表示的片状零件，其厚度可用“厚×”或“<math>\delta \times</math>”字样标注。</p>                                                                       |
| 小 尺 寸 的<br>注 法     |  <p>The diagrams show various methods for dimensioning small features. Top: Dimensions 3.5, 3, and 3 for small rectangular features. Middle: Dimensions <math>R 6</math>, <math>R 8</math>, and <math>R 4</math> for small radii. Bottom: Dimensions <math>\phi 5</math> and <math>\phi 10</math> for small circular features, with arrows indicating the dimension lines.</p>                                             | <p>当尺寸较小，没有足够位置画箭头或写数字时，可按左图形式标注。</p>                                                                                                  |