

21世纪高职高专规划教材 ◀

# 机械制图识读

## (第二版)

——基于工作过程情境化教材

主 编 覃国萍 陈 飞 郭瑞芳  
副主编 刘仪凤 张枫叶 王海静 赵 玮  
主 审 张云龙



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

21 世纪高职高专规划教材

# 机械程图样识绘（第二版）

——基于工作过程情境化教材

主 编 覃国萍 陈 飞 郭瑞芳

副主编 刘仪凤 张枫叶 王海静 赵 玮

主 审 张云龙



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

本教材根据教育部“高职高专教育工程制图课程教学基本要求”，中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，中、高级制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求，及基于工作过程系统化课程的本质要求来设计课程的学习情境，并结合作者多年教学经验精心编写而成。实现现代职业教育对学生基于工作过程的“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”完整思维过程的训练。

本教材内容包括：绘制产品平面图形、组合体视图的识绘、三维建模、零部件测绘及机械图样识绘、制图员职业技能鉴定训练五个学习情境。采用最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。各学习情境有工作任务单、计划和决策表（包括案例）、实施表（包括案例）、检查表、过程考核评价表；并配有跟踪训练及参考答案，与教材紧密结合，相互对应。本教材注重基础知识和基本技能的训练，注重加强学生空间想象能力的训练和解决问题能力的培养，使学生获得从业的职业能力。

本教材可作为高职工科学校的机械和近机械类专业的教材；可作为高等工科学校、函授、业余大学等的机械相近专业的教学参考用书；也可作为中、高级制图员职业资格技能鉴定考试培训教材；亦可作为相关工程技术人员参考书。

本书配有电子教案，读者可以到中国水利水电出版社和万水书苑的网站上免费下载，网址为：<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>和 <http://www.wsbookshow.com>。

## 图书在版编目（CIP）数据

机械工程图样识绘：基于工作过程情境化教材 / 覃国萍，陈飞，郭瑞芳主编. — 2版. — 北京：中国水利水电出版社，2016.7  
21世纪高职高专规划教材  
ISBN 978-7-5170-4402-4

I. ①机… II. ①覃… ②陈… ③郭… III. ①机械制图—高等职业教育—教材 IV. ①TH126

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第128878号

策划编辑：宋俊娥 责任编辑：宋俊娥 加工编辑：李海楠 封面设计：李 佳

|      |                                                                                                                             |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 书 名  | 21 世纪高职高专规划教材<br>机械工程图样识绘（第二版）——基于工作过程情境化教材                                                                                 |
| 作 者  | 主 编 覃国萍 陈 飞 郭瑞芳<br>副主编 刘仪凤 张枫叶 王海静 赵 玮<br>主 审 张云龙                                                                           |
| 出版发行 | 中国水利水电出版社<br>（北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038）<br>网址：www.waterpub.com.cn<br>E-mail：mchannel@263.net（万水）<br>sales@waterpub.com.cn |
| 经 售  | 电话：（010）68367658（发行部）、82562819（万水）<br>北京科水图书销售中心（零售）<br>电话：（010）88383994、63202643、68545874<br>全国各地新华书店和相关出版物销售网点            |
| 排 版  | 北京万水电子信息有限公司                                                                                                                |
| 印 刷  | 三河市铭浩彩色印装有限公司                                                                                                               |
| 规 格  | 210mm×285mm 16 开本 27.25 印张 953 千字                                                                                           |
| 版 次  | 2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷<br>2016 年 7 月第 2 版 2016 年 7 月第 1 次印刷                                                      |
| 印 数  | 0001—3000 册                                                                                                                 |
| 定 价  | 59.00 元                                                                                                                     |

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

# 前 言

本教材根据教育部“高职高专教育工程制图课程教学基本要求”，中、高级（机械类）《制图员国家职业标准》，中、高级制图员职业资格认证对职业技能及相关知识的要求，及基于工作过程系统化课程的本质要求来设计课程的学习情境，并结合作者多年教学经验精心编写而成。实现现代职业教育对学生基于工作过程的“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”完整思维过程的训练。

本教材包括：

学习情境 1 绘制产品平面图形

学习情境 2 组合体视图的识绘

学习情境 3 三维建模

学习情境 4 零部件测绘及机械图样识绘

学习情境 5 制图员职业技能鉴定训练

本教材的特点和理念：通过对机械制造相关行业、企业进行调研；对毕业生就业岗位群进行分析；与企业、行业技术专家进行沟通交流，校企合作共同制定了专业人才培养方案、课程标准。以职业标准为依据选择课程内容。在课程内容的选取上把握了职业岗位所需的知识、能力、素质，以工作任务为中心，整合了相应的知识、技能，实现了理论与实践的统一。并根据职业成长和认知学习规律，紧紧围绕专业培养目标和人才培养规格的要求，对教学内容进行解构、重构和合理序化。使课程内容设置与职业岗位能力要求对应和衔接。课程内容编排由浅入深、由单一到综合，循序渐进，内容的深度以满足机械工程图样识绘工作需要为度，做到实际、实用、实效，突出应用性。采用最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准。各学习情境有配套的跟踪训练及参考答案，与教材紧密结合，相互对应。注重基础知识和基本技能的训练，注重加强学生空间想象能力的训练和实际问题能力的培养，使学生获得从业的职业能力。

本教材以职业岗位实际需求为内容，通过对专业岗位典型工作任务中的“识读零件图”和“识读装配图”工作任务，分析、提炼、归纳得出本课程的行动领域为机械工程图样的识读与绘制。根据对专业岗位的职业能力（平面图形的绘制、零件图及装配图的识绘、零部件测绘、计算机绘图；零件公差技术要求标注与识读；机械工程材料标注与选用；机械图样三维建模，查阅有关标准的能力、社会能力、方法能力）分析，将行动领域转换为绘制产品平面图形、组合体的识绘、三维建模、零部件测绘四个学习领域。在这四个学习领域中，将以前的机械制图、计算机绘图、公差与技术测量、测绘、制图员职业技能鉴定课程所涉及到的知识和技能，以工作过程为导向的教学模式，与职业标准整合在一起。在学习领域中以机械零部件、模型等为载体，根据职业特征及完整思维设计了绘制产品平面图形、组合体视图的识绘、三维建模、零部件测绘及机械图样识绘、制图员职业技能鉴定训练五个学习情境。学生将在学习情境中完成从资讯、计划、决策、实施、检查和评价的整个工作过程。

本教材可作为高职工科学校的机械和近机械类专业的教材；可作为高等工科学校、函授、业余大学等的机械相近专业的教学参考用书；也可作为中、高级制图员职业资格技能鉴定考试培训教材；亦可作为相关工程技术人员的参考书。

本教材由张云龙任主审；覃国萍、陈飞、郭瑞芳任主编；刘仪凤、张枫叶、王海静、赵玮任副主编；参编的有海淑萍、呼吉亚、杨晶、闫威、曹媛、王婕。其中，学习情境 1 和学习情境 3 由覃国萍、陈飞、刘仪凤编写；学习情境 2 由赵玮、呼吉亚、杨晶编写；学习情境 4 由张枫叶、海淑萍、王海静编写；学习情境 5 由王婕、闫威、曹媛编写。

由于水平有限，书中难免有不足之处，欢迎读者指正和建议。

编者

2016 年 3 月

# 目 录

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 前言                         |     |
| 学习情境 1 绘制产品平面图形            | 1   |
| 子学习情境 1.1 手工绘制产品平面图形       | 1   |
| 子学习情境 1.2 徒手绘制产品平面图形       | 19  |
| 子学习情境 1.3 计算机绘制样板图和产品平面图形  | 26  |
| 学习情境 2 组合体视图的识绘            | 75  |
| 子学习情境 2.1 组合体的点、直线、平面的投影   | 75  |
| 子学习情境 2.2 组合体的基本几何体的投影     | 90  |
| 子学习情境 2.3 组合体的截交线的投影       | 103 |
| 子学习情境 2.4 组合体的相贯线的投影       | 115 |
| 子学习情境 2.5 组合体的视图           | 124 |
| 子学习情境 2.6 组合体的剖视图          | 144 |
| 学习情境 3 三维建模                | 161 |
| 子学习情境 3.1 轴测图              | 161 |
| 子学习情境 3.2 三维建模             | 176 |
| 学习情境 4 零部件测绘及机械图样识绘        | 195 |
| 子学习情境 4.1 齿轮减速器的拆装         | 195 |
| 子学习情境 4.2 齿轮减速器的标准件、常用件的学习 | 212 |
| 子学习情境 4.3 零件图的识绘           | 236 |
| 子学习情境 4.4 装配图的识绘           | 274 |
| 子学习情境 4.5 齿轮减速器的测绘         | 296 |
| 子学习情境 4.6 齿轮减速器测绘图的输出和打印   | 320 |
| 学习情境 5 制图员职业技能鉴定训练         | 335 |
| 子学习情境 5.1 制图员理论考级训练        | 335 |
| 子学习情境 5.2 制图员技能考级训练        | 362 |
| 附录                         | 388 |
| 参考文献                       | 430 |

# 学习情境 1 绘制产品平面图形

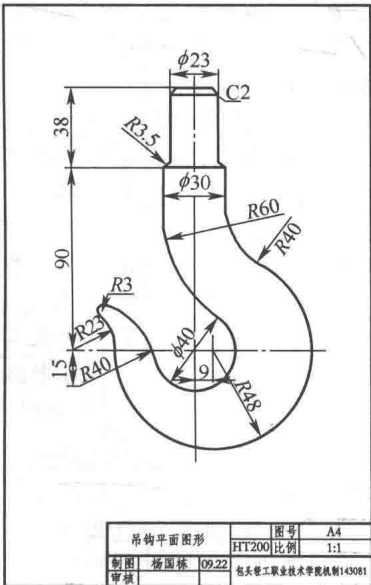
## 学习目标

- 知识目标：**熟练掌握制图国家标准规范、几何作图、平面图形的画法及尺寸标注、徒手绘图的基本方法、计算机绘制平面图形的绘图和编辑命令。
- 能力目标：**学会熟练利用绘图仪器及工具手工绘制产品平面图形；学会徒手绘制产品平面图形；学会熟练利用计算机绘制产品平面图形；培养学生获取、筛选信息和制定工作计划、方案及实施、检查和评价的能力；培养学生独立分析、解决问题的能力；培养学生的创造和审美能力；培养学生的团队工作、交流、组织协调能力的能力和责任心。
- 素质目标：**养成严谨细致、一丝不苟的工作作风，严格按照国家标准进行绘图和标注尺寸；培养学生的自信心、竞争和效率意识；培养学生爱岗敬业、诚实守信、服务群众，奉献社会、素质修养等的职业道德。

## 子学习情境 1.1 手工绘制产品平面图形

### 情境导入

手工绘制产品平面图形工作任务单

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |    |    |      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|----|------|
| 情 境     | 绘制产品平面图形                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |    |    |      |
| 学习任务    | 子学习情境 1.1：手工绘制产品平面图形                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |    |    | 完成时间 |
| 任务完成    | 学习小组                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 组长 | 成员 |      |
| 任务要求    | 掌握：1. 常用绘图仪器、工具及使用。2. 国家标准规范。3. 几何作图。4. 平面图形尺寸分析、画法及尺寸标注                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |    |    |      |
| 任务载体和资讯 | <div></div> <div>要求：在 A4 图纸上或在手工绘制产品平面图形任务实施表中，绘制任务载体的平面图形，标题栏尺寸见教材。</div> <div>资讯：</div> <div>1. 常用绘图仪器、工具及使用：图板、丁字尺、三角板、铅笔、圆规、分规、比例尺、曲线板、量角器等的使用。</div> <div>2. 国家标准规范：图样、图纸幅面、图框格式、标题栏、线型、字体、比例、图样尺寸标注的规范。</div> <div>3. 几何作图：线段、圆的等分、正多边形画法、斜度和锥度概念及画法、椭圆的近似画法、圆弧连接等。</div> <div>4. 平面图形尺寸分析、画法及尺寸标注：定形尺寸、定位尺寸、尺寸基准、已知线段、中间线段、连接线段的概念；平面图形作图步骤、平面图形的尺寸标注</div> |  |    |    |      |
| 资料查询情况  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |    |    |      |

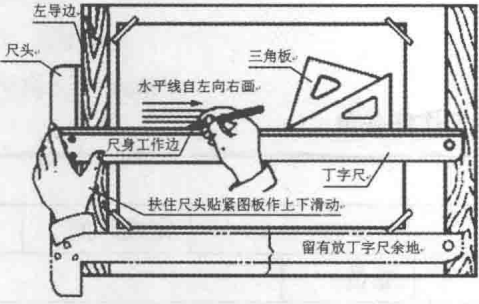
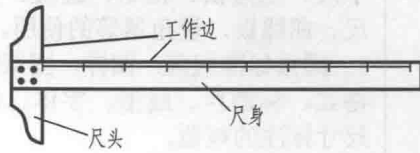
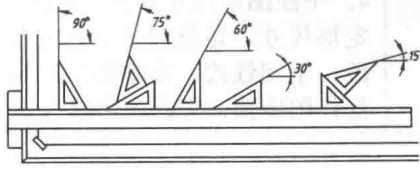
|             |                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------|
| 完成任务<br>注意点 | 1. 绘图布局要均匀。2. 圆弧连接要光滑。3. 尺寸标注要均匀、正确、完整、合理。4. 线条加深要均匀 |
|-------------|------------------------------------------------------|

## 任务描述

| 学习目标                                                                            | 学习内容                                                           | 任务准备                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 掌握手工绘制产品平面图形的知识和技能。<br>2. 具有查阅有关标准的能力。<br>3. 培养学生课程标准教学目标中的方法能力、社会能力; 达成素质目标 | 1. 常用绘图工具及使用。<br>2. 国家标准规范。<br>3. 几何作图。<br>4. 平面图形尺寸分析、画法及尺寸标注 | 前期准备: 图板、丁字尺、三角板 (45°、60°)、圆规、分规、比例尺、曲线板、量角器、H (或 2H)、B (或 2B)、HB 铅笔、橡皮、图纸、胶带纸、铅笔刀、擦图片、砂纸和小刷。<br>知识准备: 水平线、铅垂线、斜线、平行线、角度、圆、圆弧的概念 |

## 知识链接

### 1 常用绘图工具及使用

| 绘图工具                                                                                                                                                                                                                                                   | 规格                                                                                  | 使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>图板</p> <p>图板是供铺放图纸用的空心木板, 如图 1-1 所示</p>  <p>图 1-1 图板</p>                                                                                                          | <p>常用图板规格有 0 号 (900mm×1200mm)、1 号 (600mm×900mm)、2 号 (450mm×600mm), 可根据图纸幅面的大小选取</p> | <p>板面应平整光滑, 左右两导边要平直, 绘图时用胶带纸将图纸固定在图板的适当位置</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>丁字尺</p> <p>丁字尺由互相垂直的尺头和尺身构成, 如图 1-2 所示。丁字尺, 又称 T 形尺, 为一端有横档的“丁”字形直尺。在工程设计绘图时配合绘图板、三角板使用。丁字尺一般可直接用于画平行线或用作三角板的支承物来画各种角度的直线, 如图 1-1、图 1-3 所示</p>  <p>图 1-2 丁字尺</p> | <p>丁字尺多用木料、塑料、透明有机玻璃制成, 一般有 600mm、900mm、1200mm 三种规格, 可根据图板的规格选取</p>                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 应将丁字尺尺头放在图板的左侧, 并与边缘紧贴, 可上下滑动使用。丁字尺尺头不得在图板的其他各边滑动, 也不能用来画垂直线。</li> <li>2. 只能在丁字尺尺身上侧画线, 画水平线必须自左至右。</li> <li>3. 过长的斜线可用丁字尺来画。</li> <li>4. 较长的直平行线组也可用具有可调节尺头的丁字尺来画。</li> <li>5. 应保持工作边平直、刻度清晰准确、尺头与尺身连接牢固, 不能用工作边来裁切图纸。</li> <li>6. 丁字尺不用时, 应垂直悬挂, 以免尺身弯曲或折断</li> </ol> |
| <p>三角板</p>  <p>图 1-3 三角板</p>                                                                                                                                        | <p>45° 的等腰直角三角形和一块 30°、60° 的直角三角形</p>                                               | <p>三角板与丁字尺配合使用可划出垂直线和 15° 整数倍的斜线。两块三角板配合可画出任意角度线, 如图 1-3 所示</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |

铅笔

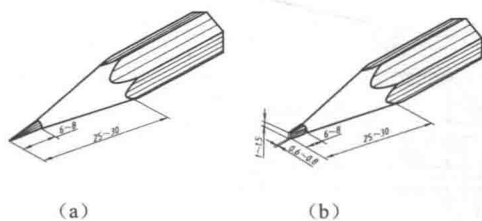


图 1-4 铅芯的长度与形状

绘图铅笔的铅芯有软硬之分,分为软(B、2B)、硬(H、2H)、中性(HB)三种

一般用 H、2H 打底稿(铅芯削成较长的锥状);用 HB(铅芯削成较长的锥状)描深细线与写字;用 B、2B(铅芯削成较短的四棱柱状,保证画出的粗实线均匀一致)描深粗实线。画圆时铅芯应比画直线的铅芯软一号。铅芯的长度与形状如图 1-4 所示

还有分规、圆规、比例尺、曲线板和量角器等的使用,读者自己查阅。

## 2 国家标准规范

### 2.1 图样的概念和用途

#### 图样的概念

由正投影法、国家标准和有关规定绘制的,用来表示工程对象的结构、形状、连接、工作原理、性能要求、装配关系和必要的技术要求的图称为图样。不同的工程对象有不同的工程图样,如建筑图样、机械图样等。机械图样有表达零件结构的零件图和表达机器设备或部件结构的装配图。如图 1-5 和图 1-6 所示

#### 图样的用途

图样是现代生产中的重要技术文件,工程图样是工程上借以表达和交流技术思想的工具,并称之为“技术语言”。设计者通过图样来表达设计意图;制造者通过图样了解设计要求,组织制造和指导生产;使用者通过图样了解机器设备的结构和性能,并进行检验、调试、操作、维修和保养

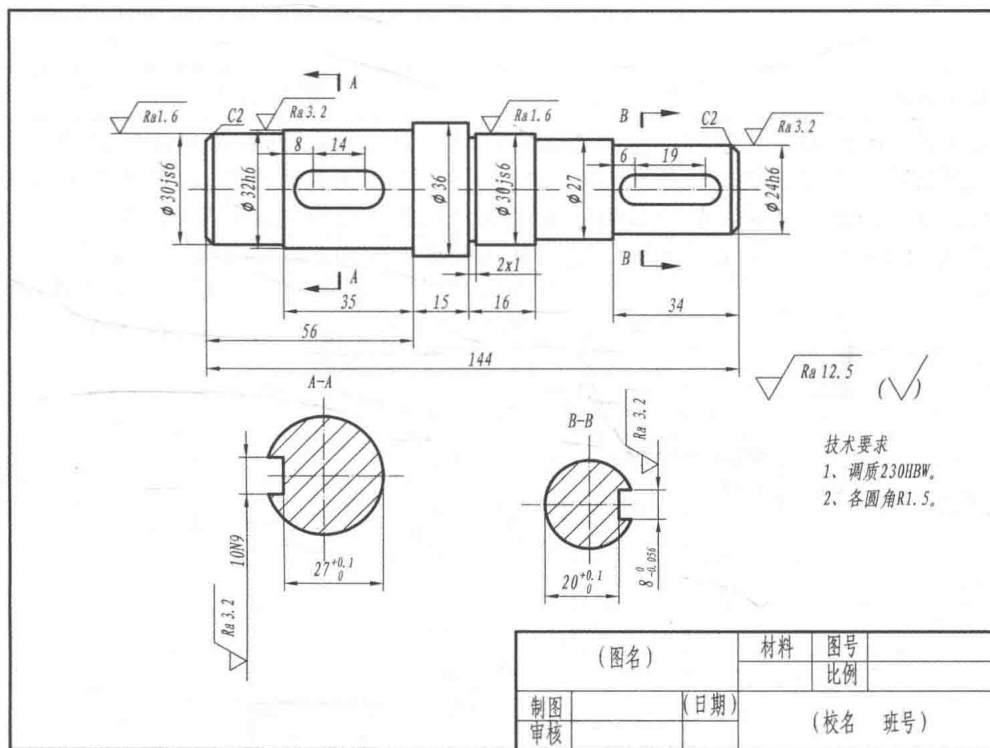
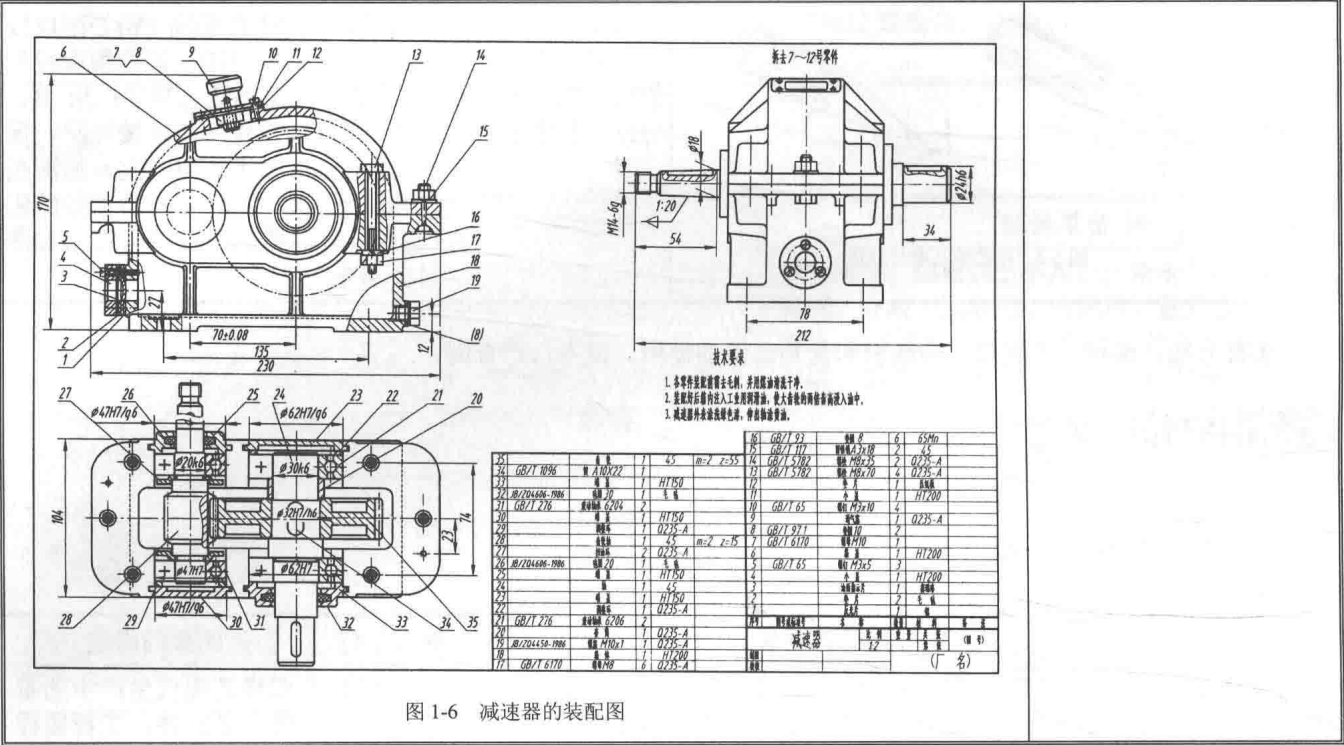


图 1-5 轴套类零件的零件图



2.2 图纸幅面

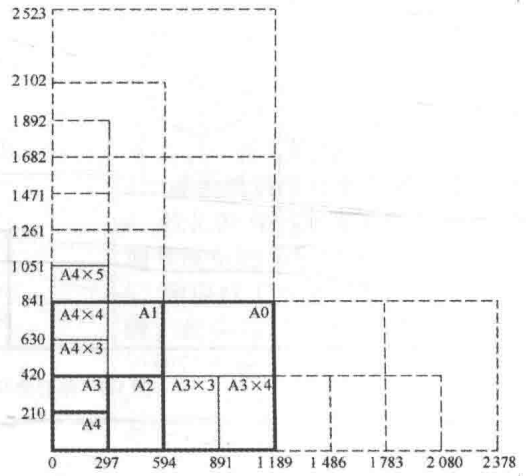
| 基本幅面                                                                                                                                                                                                              |          |         |         |         |         | 加长幅面                                                                                                                                                                  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>按国家标准代号为 GB/T14689—2008 规定，绘制图样时应优先采用如表 1-1 所示的图纸幅面。B 是短边，L 是长边，各种幅面的关系为：<math>L=\sqrt{2}B</math>。A0 幅面为 <math>1\text{m}^2</math>，长边是短边的 <math>\sqrt{2}</math> 倍。A1 图纸的面积是 A0 的一半，其他依此类推。图 1-7 中粗实线部分为基本幅面</p> |          |         |         |         |         | <p>必要时允许加长幅面，但按基本幅面的短边数整数倍增加（长边不变）。图 1-7 中细实线部分为第一选择的加长幅面；虚线为第二选择的加长幅面。加长后幅面代号记作：基本幅面代号×倍数。如 A3×3，表示按 A3 图幅的短边加长为 297 的 3 倍，即加长后图纸尺寸变为 <math>420\times 891</math></p> |  |
| <p>表 1-1 图纸幅面</p>                                                                                                                                                                                                 |          |         |         |         |         |                                                                                   |  |
| 基本幅面代号                                                                                                                                                                                                            | A0       | A1      | A2      | A3      | A4      |                                                                                                                                                                       |  |
| 幅面尺寸 B×L                                                                                                                                                                                                          | 841×1189 | 594×841 | 420×594 | 297×420 | 210×297 |                                                                                                                                                                       |  |
| 装订型                                                                                                                                                                                                               | a        | 25      |         |         |         |                                                                                                                                                                       |  |
|                                                                                                                                                                                                                   | c        | 10      |         | 5       |         |                                                                                                                                                                       |  |
| 非装订型                                                                                                                                                                                                              | e        | 20      |         | 10      |         |                                                                                                                                                                       |  |

图 1-7 基本幅面与加长幅面尺寸

2.3 图框

|                                                       |                                           |      |        |        |  |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|--------|--------|--|
| 图框格式（绘图时必须<br>在图幅内画出图框，图框<br>线用粗实线绘制）有两种：<br>装订型和非装订型 | 常用情况                                      | 图纸类型 | X型（横放） | Y型（竖放） |  |
|                                                       |                                           | 装订型  |        |        |  |
|                                                       |                                           |      | 非装订型   |        |  |
|                                                       |                                           |      |        |        |  |
| 放置                                                    | 一般采用 A4 幅面竖装，A0、A1、A2、A3 幅面横装，尺寸如表 1-1 所示 |      |        |        |  |

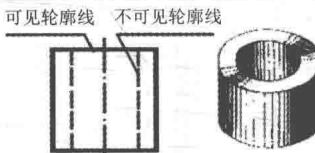
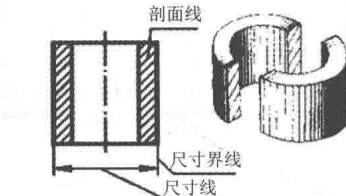
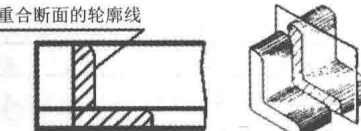
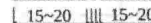
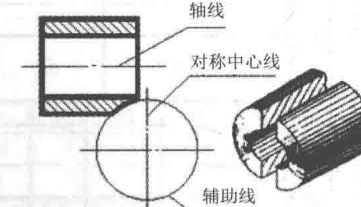
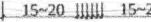
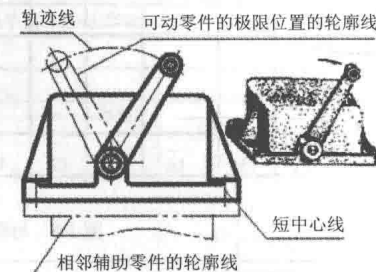
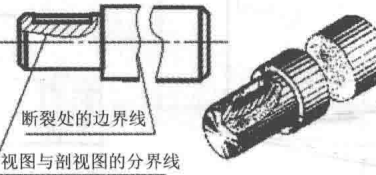
2.4 标题栏

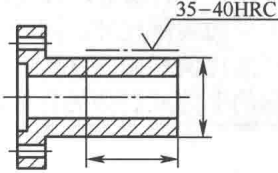
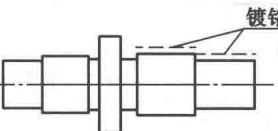
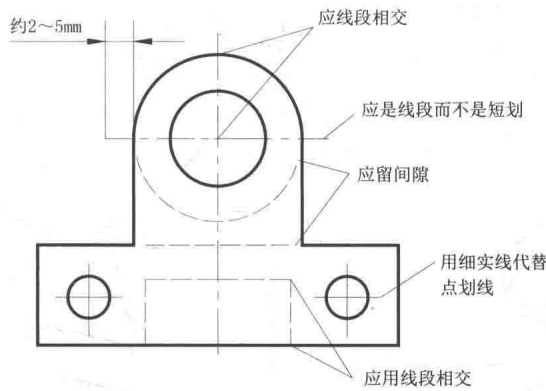
|                                                                                                                          |            |        |                   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|-------------------|--|
| 每张图样都必须有标题栏，其位置一般位于图框右下角。标题栏的格式和尺寸要符合 CB/T 10609.1—2008 的规定，标题栏中文字的书写方向即为读图方向，标题栏的外框是粗实线，其右边和底边与图框线重合，其余用细实线绘制，如图 1-8 所示 |            |        | 图 1-8 标题栏格式、分栏和尺寸 |  |
|                                                                                                                          | 学生制图作业的标题栏 | 零件图标题栏 |                   |  |
|                                                                                                                          |            |        |                   |  |
|                                                                                                                          |            |        |                   |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|

附加符号参见《机械制图》最新国家标准。

2.5 线型

| 根据 GB/T4457.4—2002 的规定，机械图样上的线型及应用 |                                                                                                                                     |                                                      |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 线名                                 | 图线型式及宽度                                                                                                                             | 一般应用                                                 | 图示                                                                                   | 绘制图线注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 粗实线                                | <br>宽度 (d) 优先选用 0.5mm、0.7mm                        | 可见轮廓线、可见棱线、可见截交线、可见相贯线、螺纹牙顶线、齿顶圆 (线) 等               |     | <p>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同。</p> <p>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 0.7mm。</p> <p>3. 绘制圆的对称中心线时，圆心应为画线的交点，且超出图形的轮廓线约 2~5mm，如图 1-9 所示。</p> <p>4. 点画线和双点画线的首末两端应是画线而不是点，点画线应超出图形的轮廓线 2~5mm，如图 1-9 所示。</p> <p>5. 在较小的图形上绘制点画线和双点画线有困难时，可用细实线代替。</p> <p>6. 虚线与虚线相交或虚线与其他线相交，应在画线处相交，如图 1-9 所示；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 1-9 所示；当虚线圆弧与直线相切时，虚线圆应留有空隙，如图 1-9 所示。</p> |
| 细虚线                                | <br>0.5~1 3~6<br>宽度 (d) 为粗实线宽度的 1/2                | 不可见轮廓线、不可见棱线、不可见截交线、不可见相贯线                           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 细实线                                | <br>宽度 (d) 为粗实线宽度的 1/2                           | 尺寸线、尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线、过渡线、辅助线、引出线、螺纹牙底线、齿轮的齿根线、短中心线等 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 细点画线                               | <br>15~20 15~20<br>各 0.5~1<br>宽度 (d) 为粗实线宽度的 1/2 | 轴线、对称中心线、分度圆 (线)、孔系分布的中心线等                           |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 细双点画线                              | <br>15~20 15~20<br>各 0.5~1<br>宽度 (d) 为粗实线宽度的 1/2 | 可动零件极限位置的轮廓线、相邻辅助零件的轮廓线、轨迹线等                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 波浪线                                | <br>宽度 (d) 为粗实线宽度的 1/2                           | 断裂边界线、视图与剖视图的分界线                                     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                     |                                                                                                           |                  |                                                                                    |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 双折线                                                                                                                 |  宽度 (d) 为粗实线宽度的 1/2      | 断裂边界线、视图与剖视图的分界线 |  | <p>7. 计算机绘图时, 圆心处的中心线可用圆心符号代替。</p> <p>8. 当图中的线段重合时, 优先次序为粗实线、虚线、细点画线、细实线。</p> <p>9. 粗实线的线宽为细实线的 2 倍, 如粗实线线宽为 0.5, 细实线线宽为 0.25。</p> <p>线型应用还可参见《机械制图》最新国家标准</p> |
| 粗点画线                                                                                                                |  宽度 (d) 优先选用 0.5mm、0.7mm | 限定范围表示线          |  |                                                                                                                                                                |
| 粗虚线                                                                                                                 |  宽度 (d) 优先选用 0.5mm、0.7mm | 允许表面处理的表示线       |  |                                                                                                                                                                |
| <div></div> <p>图 1-9 图线画法注意事项</p> |                                                                                                           |                  |                                                                                    |                                                                                                                                                                |

2.6 字体

| <p><b>基本要求：</b>图样中除了用来表示机件形状的图形外, 还要用文字、数字和字母表达机件的大小、技术要求等内容, 书写时必须做到“字体端正、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐”。各种字体的大小要选择适当。字体大小分为 <b>20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8</b> 八种号数。<b>字体的号数即字体的高度 (单位 mm)</b>。字母和数字按笔画宽度分为 A 型和 B 型两种, A 型字体的笔画宽度为字高的 1/14, B 型字体的笔画宽度为字高的 1/10。同一张图样上只允许用同一种形式的字体</p> | 汉字                   | 图样上的汉字应写成长仿宋体, 应采用国家正式公布推行的简化字。汉字的高度 h 不应小于 3.5mm, 字宽为 $h/\sqrt{2}$ (约为字高的 2/3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|-------|-----|---------------------|-------|-----------------------|------|----|----------------------------|----|----------------------------|-------|----|------------|----|------------|--------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 阿拉伯数字、罗马数字、拉丁字母和希腊字母 | 字母和数字有直体和斜体之分, 一般情况下常用斜体。斜体字字头向右倾斜, 与水平基准线成 75°角。用作指数、分数、极限偏差、注脚的数字及字母的字号一般应采用小一号的字体。字体示例见表 1-2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 字体示例                 | <div><p>表 1-2 字体示例</p><table><tr><th colspan="2">字体</th><th>示例</th></tr><tr><td rowspan="2">长仿体汉字</td><td>5 号</td><td>学好机械制图, 培养和发展空间想象能力</td></tr><tr><td>3.5 号</td><td>计算机绘图是工程技术人员必须具备的绘图技能</td></tr><tr><td rowspan="2">拉丁字母</td><td>大写</td><td>ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ</td></tr><tr><td>小写</td><td>abcdefghijklmnopqrstuvwxyz</td></tr><tr><td rowspan="2">阿拉伯字母</td><td>斜体</td><td>0123456789</td></tr><tr><td>正体</td><td>0123456789</td></tr><tr><td colspan="2">字体应用示例</td><td>10Js5(±0.003) M24-6h R8 10° S<sup>1</sup> 5% D<sub>1</sub><br/>φ20<sup>h8/js7</sup> φ25<sup>h8/g7</sup> <math>\frac{\pi}{1:2}</math> <math>\frac{3}{5}</math> <math>\frac{A}{5:1}</math> <math>\frac{6.3}{\nabla}</math> 460</td></tr></table></div> | 字体 |  | 示例 | 长仿体汉字 | 5 号 | 学好机械制图, 培养和发展空间想象能力 | 3.5 号 | 计算机绘图是工程技术人员必须具备的绘图技能 | 拉丁字母 | 大写 | ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ | 小写 | abcdefghijklmnopqrstuvwxyz | 阿拉伯字母 | 斜体 | 0123456789 | 正体 | 0123456789 | 字体应用示例 |  |
| 字体                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      | 示例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
| 长仿体汉字                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5 号                  | 学好机械制图, 培养和发展空间想象能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3.5 号                | 计算机绘图是工程技术人员必须具备的绘图技能                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
| 拉丁字母                                                                                                                                                                                                                                                                    | 大写                   | ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 小写                   | abcdefghijklmnopqrstuvwxyz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
| 阿拉伯字母                                                                                                                                                                                                                                                                   | 斜体                   | 0123456789                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         | 正体                   | 0123456789                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |
| 字体应用示例                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      | 10Js5(±0.003) M24-6h R8 10° S <sup>1</sup> 5% D <sub>1</sub><br>φ20 <sup>h8/js7</sup> φ25 <sup>h8/g7</sup> $\frac{\pi}{1:2}$ $\frac{3}{5}$ $\frac{A}{5:1}$ $\frac{6.3}{\nabla}$ 460                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |  |    |       |     |                     |       |                       |      |    |                            |    |                            |       |    |            |    |            |        |  |

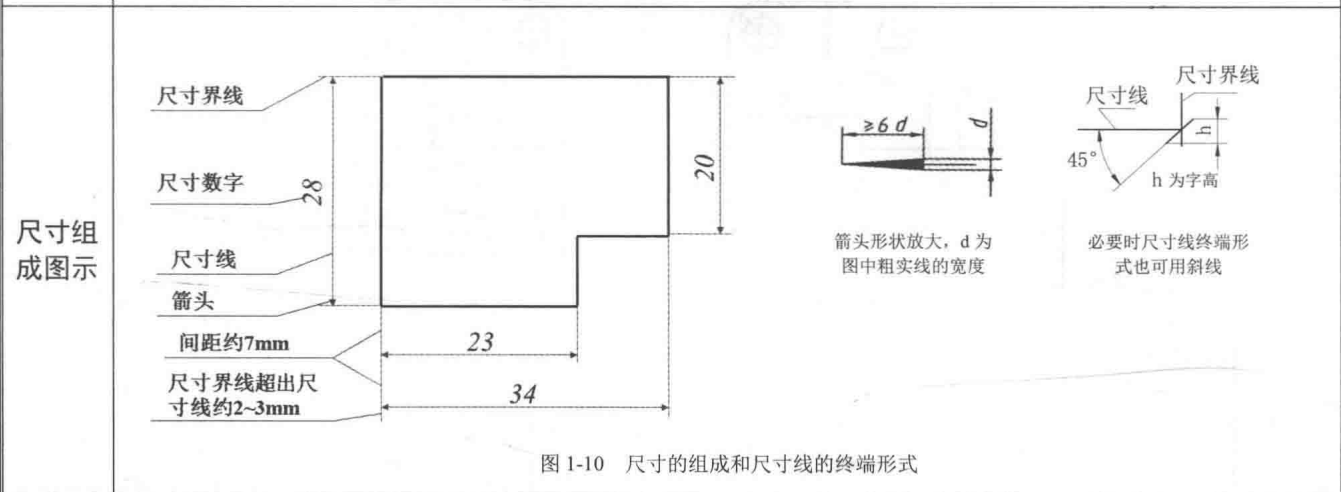
2.7 比例

| 比例                    | 比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。画图时尽量采用 1:1 的比例画图。所用比例应符合表 1-3 中的规定，优先选用第一系列，不论缩小或放大，在图样上标注的尺寸均为机件设计要求的实际尺寸，同一张图样上的各图形一般采用相同的比例绘制。比例一般应注写在标题栏的比例栏内。必要时（当图样中个别视图采用了与标题栏中不相同的比例），可在该视图名称的上方或右侧另行标注比例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                       |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|------|------|------|-----|--|------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 比例系列<br>(注：表中 n 为正整数) | <table><tr><th rowspan="2">种类</th><th colspan="2">比例</th></tr><tr><th>第一系列</th><th>第二系列</th></tr><tr><td>原值比例</td><td colspan="2">1:1</td></tr><tr><td>缩小比例</td><td>1:2 1:5 1:10<sup>n</sup><br/>1:2×10<sup>n</sup> 1:5×10<sup>n</sup></td><td>1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6<br/>1:1.5×10<sup>n</sup> 1:2.5×10<sup>n</sup> 1:3×10<sup>n</sup><br/>1:4×10<sup>n</sup> 1:6×10<sup>n</sup></td></tr><tr><td>放大比例</td><td>2:1 5:1 1×10<sup>n</sup>:1<br/>2×10<sup>n</sup>:1 5×10<sup>n</sup>:1</td><td>2.5:1 4:1 2.5×10<sup>n</sup>:1 4×10<sup>n</sup>:1</td></tr></table> |                                                                                                                                       | 种类 | 比例 |  | 第一系列 | 第二系列 | 原值比例 | 1:1 |  | 缩小比例 | 1:2 1:5 1:10 <sup>n</sup><br>1:2×10 <sup>n</sup> 1:5×10 <sup>n</sup> | 1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6<br>1:1.5×10 <sup>n</sup> 1:2.5×10 <sup>n</sup> 1:3×10 <sup>n</sup><br>1:4×10 <sup>n</sup> 1:6×10 <sup>n</sup> | 放大比例 | 2:1 5:1 1×10 <sup>n</sup> :1<br>2×10 <sup>n</sup> :1 5×10 <sup>n</sup> :1 | 2.5:1 4:1 2.5×10 <sup>n</sup> :1 4×10 <sup>n</sup> :1 |
| 种类                    | 比例                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                       |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |
|                       | 第一系列                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 第二系列                                                                                                                                  |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |
| 原值比例                  | 1:1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                       |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |
| 缩小比例                  | 1:2 1:5 1:10 <sup>n</sup><br>1:2×10 <sup>n</sup> 1:5×10 <sup>n</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1:1.5 1:2.5 1:3 1:4 1:6<br>1:1.5×10 <sup>n</sup> 1:2.5×10 <sup>n</sup> 1:3×10 <sup>n</sup><br>1:4×10 <sup>n</sup> 1:6×10 <sup>n</sup> |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |
| 放大比例                  | 2:1 5:1 1×10 <sup>n</sup> :1<br>2×10 <sup>n</sup> :1 5×10 <sup>n</sup> :1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2.5:1 4:1 2.5×10 <sup>n</sup> :1 4×10 <sup>n</sup> :1                                                                                 |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |
| 图示                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                       |    |    |  |      |      |      |     |  |      |                                                                      |                                                                                                                                       |      |                                                                           |                                                       |

2.8 图样的尺寸

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 尺寸标注  | 图样中的尺寸是确定机件大小的依据，在图样上标注尺寸时，要严格遵守制图标准中有关尺寸注法的规定。要做到：正确、完整、清晰、合理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 基本规则  | <ol style="list-style-type: none"><li>1. 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据，与图形大小及绘图的准确度无关。</li><li>2. 图样中的尺寸以 mm 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。</li><li>3. 图样中所标注的尺寸为该图样所示机件最后完工的尺寸，否则应另加说明。</li><li>4. 对机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在反映该结构最清晰的图形上</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 尺寸的组成 | <p>一个完整的尺寸应由尺寸数字、尺寸线、尺寸界线、尺寸线的终端符号组成，如图 1-10 所示。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 尺寸数字按标准字体书写，且同一张图上的字高要一致，一般写在尺寸线上方或中断处，同一张图样中应采用同一种形式。尺寸数字在图中遇到图线时，需将图线断开。如图线断开影响图形表达时，需调整尺寸标注的位置。特殊情况下可标注在尺寸线延长线上或引出标注。字头方向：水平尺寸数字朝上；垂直尺寸数字朝左；倾斜尺寸数字垂直于尺寸线且字头趋于向上；避免在 30°内注写数值，若不可避免则引出标注；角度数值一律水平注写，且一般在尺寸线中断处。如常见尺寸的标注方法所示。</li><li>2. 尺寸线表示尺寸的度量方向，必须用细实线单独绘制，不能用其他图线代替，也不得与其他图线重合或画在其延长线上。尺寸线相互不能相交，且应尽量避免与尺寸界线相交，同方向的尺寸线间距应均匀，且间隔不小于 7mm。</li><li>3. 尺寸线的终端有两种形式：箭头和斜线，机械图样多采用箭头，同一张图上箭头（或斜线）大小要一致，一般应采用同一种形式。箭头尖端应与尺寸界线接触，其画法如图 1-10 所示。当采用箭头时，在位置不足的情况下，允许用圆点或斜线代替箭头。尺寸线和斜线用细实线绘制。</li></ol> |

4. 尺寸界线表示尺寸的起止范围，用细实线绘制。应自图形的轮廓线、轴线、对称中心线引出。也可由图形的轮廓线、轴线、对称中心线代替。尺寸界线一般与尺寸线垂直，且超出尺寸线 2~3mm。
5. 标注尺寸时，应尽可能使用符号和缩写词



常用的符号和缩写词

| 名称    | 符号和缩写词    | 名称     | 符号和缩写词    |
|-------|-----------|--------|-----------|
| 直径    | $\phi$    | 45° 倒角 | $C$       |
| 半径    | $R$       | 深度     | $\nabla$  |
| 球直径   | $S\phi$   | 沉孔或铳平  | $\square$ |
| 球半径   | $SR$      | 埋头孔    | $\vee$    |
| 厚度    | $t$       | 均布     | $EQS$     |
| 正方形边长 | $\square$ |        |           |

常见尺寸的标注方法

尺寸要素

图例

说明

尺寸界线

(a) (b)

尺寸界线用细实线画出，一般由图形轮廓线、轴线或对称中心线引出，必要时也可用轮廓线、轴线或中心线作尺寸界线，如图（a）所示。

尺寸界线画成与尺寸线成直角并稍微超过尺寸线（约 2 ~ 3 mm），特别需要时尺寸界线可画成与尺寸线成适当的角度，这种情况下尺寸界线尽可能画成与尺寸线成 60°，如图（b）所示

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div data-bbox="208 513 294 545" data-label="Text"> <p>尺寸线</p> </div>                                                                                 | <div data-bbox="382 204 1085 873" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1171 161 1372 388" data-label="Text"> <p>尺寸线用细实线绘制,且平行于所标注的线段。不能用其他图线代替,一般也不得与其他图线重合或画在其他线的延长线上。</p> </div> <div data-bbox="1171 398 1372 523" data-label="Text"> <p>互相平行的尺寸线,小尺寸在里,大尺寸在外,依次排列整齐。</p> </div> <div data-bbox="1171 534 1372 657" data-label="Text"> <p>尺寸终端有箭头和斜线两种形式,机械图样一般用箭头型式,如图(c)所示。</p> </div> <div data-bbox="1171 668 1372 888" data-label="Text"> <p>当尺寸线太短,没有足够的位置画箭头时,允许将箭头画在尺寸线外边;标注连续的小尺寸时可用圆点代替箭头,如图(d)所示</p> </div> | <div data-bbox="1171 927 1372 1297" data-label="Text"> <p>线性尺寸的数值应按图(a)所示的方向填写,图示 30° 范围内,应按图(b)形式标注。尺寸数字一般应注写在尺寸线上方,当尺寸线为垂直方向时,应注写在尺寸线的左方,也允许注写在尺寸线的中断处,如图(c)所示。</p> </div> <div data-bbox="1171 1308 1372 1433" data-label="Text"> <p>尺寸数字不可被任何图线所通过,否则必须将图线断开,如图(d)所示。</p> </div> <div data-bbox="1171 1444 1372 1535" data-label="Text"> <p>狭小部位的尺寸数字按图(e)所示方式注写</p> </div> |
| <div data-bbox="68 1067 158 1168" data-label="Text"> <p>常见尺寸的标注方法</p> </div> <div data-bbox="196 1272 309 1304" data-label="Text"> <p>尺寸数字</p> </div> | <div data-bbox="430 937 1065 1627" data-label="Image"> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <div data-bbox="1171 1757 1372 1987" data-label="Text"> <p>角度的尺寸界线应沿径向引出,尺寸线是以角的顶点为圆心画出的圆弧线。角度数字应水平注写。角度较小时也可用指引线引出标注</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <div data-bbox="226 1858 284 1890" data-label="Text"> <p>角度</p> </div>                                                                                | <div data-bbox="521 1703 914 2048" data-label="Image"> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



## 平面图形的作图步骤

1. 准备工作。
  - (1) 准备好所需的绘图仪器与工具。
  - (2) 确定比例，选用图幅，固定图纸。
  - (3) 分析图形的尺寸和线段，拟定具体的作图顺序。
2. 绘制底稿。
  - (1) 画图幅线、图框、标题栏。
  - (2) 画图形，先画尺寸基准，并根据图形的定位尺寸画出线段的定位线，再画已知线段、中间线段、连接线段。
  - (3) 画尺寸界线、尺寸线、箭头及其他图形符号等。
3. 画底稿时应注意的问题。
  - (1) 画底稿用 H 或 2H 铅笔，笔芯应经常修磨以保持尖锐。
  - (2) 画底稿时，各种线型均暂不分粗细，并要画得很轻很细，作图力求准确。
  - (3) 画错的地方，在不影响画图的情况下，可先做标记，待底稿完成后一齐擦掉。
4. 检查、描深底稿。
 

在铅笔描深以前，必须检查底稿，擦掉画错的线条及作图辅助线。描深后的图纸应整洁、无误，线型层次清晰，线条粗细、浓淡均匀。描深步骤如下：

  - (1) 先粗后细。先描深全部粗实线，再描深全部细虚线、细点画线及细实线等。可保证同一线型粗细一致，不同线型比例准确。
  - (2) 先曲后直。同一线型应先描深曲线后描深直线，以保证连接圆滑。
  - (3) 先水平后倾斜。画直线时，先画出全部同一线型的水平线，再画竖直线，最后画斜线。
5. 填写尺寸数字、标题栏等

## 平面图形的尺寸标注的要求

正确：符合国家标准。  
 完整：不多余、不遗漏。  
 清晰：图面布局合理，整洁

## 平面图形尺寸标注的注意点

1. 标注作图最方便、直接用以作图的尺寸。
2. 不标注交线、切线的长度尺寸，如图 1-12 所示。

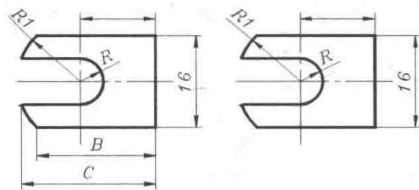


图 1-12 B 和 C 无须标注

3. 不要标注成封闭尺寸链，如图 1-13 所示。

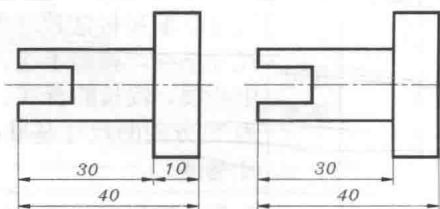


图 1-13 尺寸不封闭（左图错右图对）

4. 能够计算出的总体尺寸不标注，如图 1-14 所示

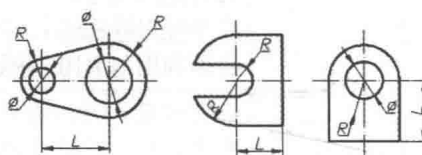


图 1-14