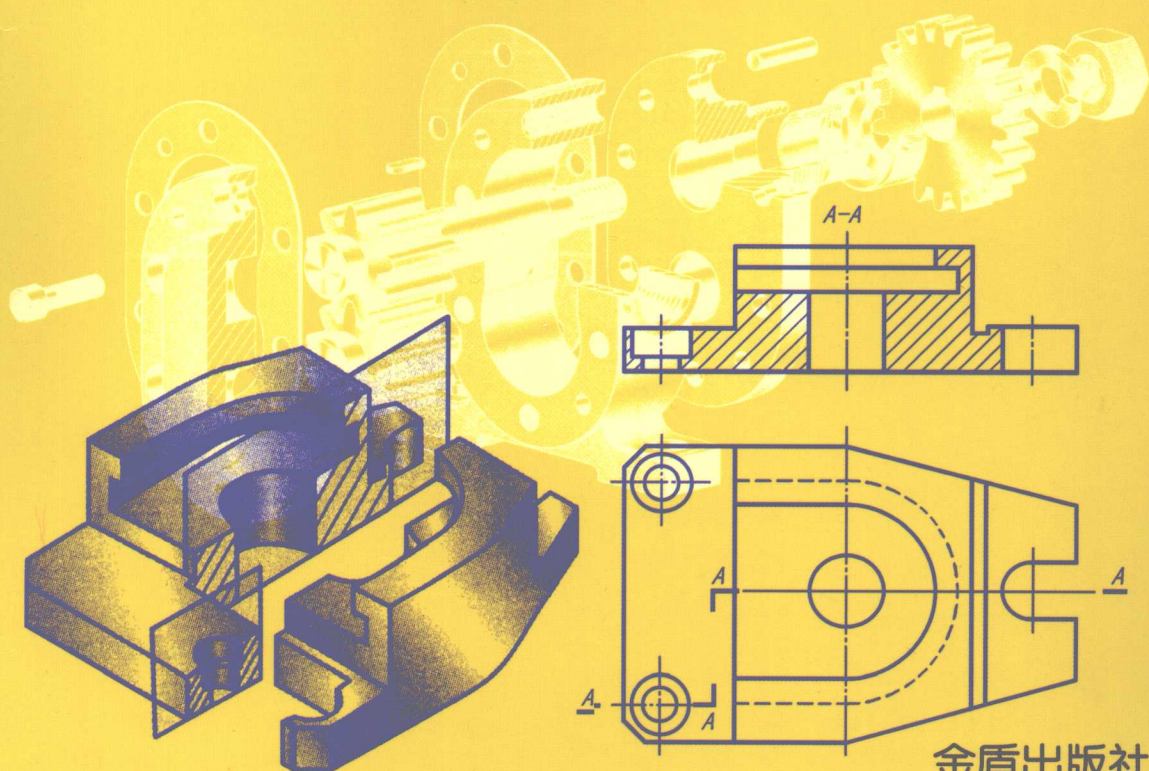


职业技能培训类教材

依据《国家职业技能标准》编写

# 机械识图

● 李景仲 王 梅 主编



金盾出版社

职业技能培训类教材  
依据《国家职业技能标准》编写

# 机 械 识 图

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 李景仲 | 王 梅 |     |
| 副主编 | 魏祥武 | 李东和 | 李 靖 |
| 编著者 | 胡晓燕 | 王秀杰 | 何若宏 |
| 主 审 | 李滨慧 |     |     |

金盾出版社

## 内 容 提 要

本书依据《国家职业技能标准》机械类各工种中,有关读图与绘图的技能要求编写,主要内容有:制图基本知识、正投影原理基础、识读基本体的三视图、立体的表面交线、轴测图、组合体、机件的表达方法、标准件与常用件、识读零件图、识读装配图、零部件测绘、其他工程图样简介等。本书以增强应用性和培养能力与素质为指导,以体为主线,遵循图形的认知规律,紧密结合实践,力求将专业知识和操作技能有机地融为一体,特色鲜明。

各章末附有配合学习的复习思考题、习题和习题解答,以便于培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书可作为机械类各工种中,各个等级的职业技能考核鉴定的培训教材和自学用书;还可作为技工学校和职业学校机械类、近机类专业的培训教材或学习参考书;亦可作为成人教育的教学用书,以及有关工程技术人员的参考用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械识图/李景仲,王梅主编. —北京:金盾出版社,2009.12

(职业技能培训类教材)

ISBN 978-7-5082-5986-4

I. 机… II. ①李…②王… III. 机械图—识图法—技术培训—教材  
IV. TH126.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 171675 号

## 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京百花彩印有限公司

正文印刷:北京四环科技印刷厂

装订:第七装订厂

各地新华书店经销

开本:705×1000 1/16 印张:18.5 字数:348 千字

2009 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~10000 册 定价:35.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

# 前 言

随着我国改革开放的不断深入和工业的飞速发展,企业对技术工人的素质要求越来越高。企业有了专业知识扎实、操作技术过硬的高素质人才,才能确保产品加工质量,才能有较高的劳动生产率、较低的物资消耗,使企业获得较好的经济效益。我们本着“以就业为导向,重在培养能力”的原则,依据《国家职业技能标准》对机械类各工种提出的基本要求,编写了《机械工人基础技术》和《机械识图》;根据工作要求编写了《车工基本技能》、《钳工基本技能》、《电工基本技能》、《维修电工基本技能》、《气焊工基本技能》、《电焊工基本技能》、《冷作钣金工基本技能》和《铣工基本技能》。

我们依据《国家职业技能标准》机械类各工种中,有关读图与绘图的技能要求,结合现代制造业职业岗位对机械制图的需求,总结多年机械制图教学和培训经验,编写了这本《机械识图》。我们在编写中注意精练文字,精选图形,注重在实践的基础上,对课程内容体系进行重构,以方便机械识图课程的教学和学习。

传统关于机械制图的教学,常常分成工程技术人员学“制图”,技术工人学“识图”。然而,制图(包括相应的作业)是本课程的实践,即“实际训练”、“实际操作”,只有通过“制图”,才能学好本课程。另外,在各个机械工种的《国家职业技能标准》中,从中级开始,就要求能绘制不同复杂程度的机械图样,即技术工人也要会制图。在《国家职业技能标准》中,制图的内容分散于从初级到高级技师的各个不同的等级,但这只是人为为不同等级的操作者,按不同学时,划分本课程的内容。实际制图的学习有连续性,分散开来的学习只能增加学习时间,重复学过的内容。所以本书仍以系统、完整的写法介绍本课程,可使学习者全面掌握,同时只要选用相关内容,也可为任一等级技术培训时使用。本书主要有以下特点:

1. 各章有思考题、习题及习题解答,有利于学习者学习。
2. 形成“基本形体——简单形体——组合形体——工程形体”的主线,采取由局部到整体、由浅入深的体系,注重理论联系实际,遵循“由物到图”的感性认知方法,符合识图学习特点。
3. 在内容取舍及章节划分时,既考虑到内容的系统性,又兼顾了方便教学。对传统的画法几何基本理论进行优化组合,删去了工程实际中应用甚少的内容,以掌握基本概念、强化实际应用、培养识图技能为教学重点。内容简

明实用、形象直观、具体浅显、通俗易懂,图例典型、以图释义。

4. 为强化实践性教学,培养学生分析问题和解决实际工程问题的能力,教材中增加了徒手绘制草图等方面的内容。

5. 全部采用我国最新颁布的《技术制图》和《机械制图》国家标准,以及与制图有关的其他国家标准。

参加本书编写工作的有李景仲、王梅、魏祥武、李东和、李靖、胡晓燕、王秀杰、何若宏,并由李景仲、王梅担任主编,魏祥武、李东和、李靖担任副主编。

本书由李滨慧教授主审,并提出了许多宝贵的意见和建议。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和不足,恳请读者提出宝贵意见。

作 者

## 金盾版图书,科学实用, 通俗易懂,物美价廉,欢迎选购

|                        |         |                     |         |
|------------------------|---------|---------------------|---------|
| 机械工人基础技术               | 42.00 元 | 模具钳工基本技术            | 14.50 元 |
| 钳工基本技能                 | 33.00 元 | 磨工基本技术              | 17.00 元 |
| 铣工基本技能                 | 26.00 元 | 刨工基本技术              | 8.50 元  |
| 冷作钣金工基本技能              | 33.00 元 | 钣金工基本技术(修订版)        | 15.00 元 |
| 电焊工基本技能                | 39.00 元 | 维修电工基本技术            | 12.00 元 |
| 电工基本技能                 | 26.00 元 | 铸造工基本技术             | 18.50 元 |
| 维修电工基本技能               | 28.00 元 | 钢筋工基本技术(修订版)        | 12.00 元 |
| 车工初级技能                 | 15.00 元 | 电焊工入门与技巧            | 38.00 元 |
| 钳工初级技能                 | 18.00 元 | 砌筑工入门与技巧            | 14.00 元 |
| 冷作钣金工初级技能              | 19.00 元 | 钢筋工入门与技巧            | 15.00 元 |
| 电焊工初级技能                | 17.00 元 | 混凝土工入门与技巧           | 8.00 元  |
| 钳工技术手册                 | 26.00 元 | 摩托车修理入门与技巧          | 14.00 元 |
| 铣工技术手册                 | 35.00 元 | 新编焊工实用手册            | 57.00 元 |
| 冷作钣金工技术手册              | 39.00 元 | 电焊工基本技术(第二次<br>修订版) | 23.50 元 |
| 小企业技工手册                | 22.50 元 | 实用五金手册              | 32.00 元 |
| 车工职业技能鉴定考试<br>题解(初、中级) | 14.00 元 | 实用工具手册              | 18.00 元 |
| 钳工职业技能鉴定考试<br>题解(初、中级) | 11.00 元 | 实用电焊技术              | 40.00 元 |
| 焊工职业技能鉴定考试<br>题解(初、中级) | 15.00 元 | 气焊工基本技术(修订版)        | 16.00 元 |
| 怎样识读机械图样               | 17.00 元 | 特种焊接工基本技术           | 7.50 元  |
| 机械加工基础                 | 11.50 元 | 电工实用技术              | 46.00 元 |
| 车工                     | 32.00 元 | 实用化工辞典              | 60.00 元 |
| 车工基本技术(修订版)            | 18.00 元 | 工业助剂手册              | 68.00 元 |
| 冷作工基本技术                | 22.00 元 | 精细化工原材料手册           | 60.00 元 |
| 钳工技术                   | 27.00 元 | 催化剂手册               | 70.00 元 |
| 钳工                     | 34.00 元 | 精细化工产品配方与制造<br>(一)  | 7.00 元  |
| 铣工基本技术                 | 38.00 元 |                     |         |
| 机修钳工基本技术               | 16.00 元 |                     |         |

精细化工产品配方与制造  
 (二) 7.50 元  
 精细化工产品配方与制造  
 (三) 8.00 元  
 精细化工产品配方与制造  
 (四) 7.00 元  
 精细化工产品配方与制造  
 (五) 8.00 元  
 精细化工产品配方与制造  
 (六) 8.50 元  
 精细化工产品配方与制造  
 (七) 9.00 元  
 精细化工产品配方与制造  
 (八) 9.50 元  
 精细化工产品制造技术 16.50 元  
 新编 240 种实用化工产品配  
 方与制造 21.00 元  
 300 种实用化工产品配方与  
 制造 34.00 元  
 240 种实用化工产品配方  
 与制造 11.00 元  
 180 种实用化工产品配方  
 与制造 21.00 元  
 160 种实用化工产品配方  
 与制造 12.00 元  
 104 种实用化工产品配方  
 与制造 7.50 元  
 50 种实用化工产品的制造  
 技术(第二版) 6.50 元  
 实用化妆品制造技术 14.50 元  
 工业锅炉水处理实用技术  
 10.00 元  
 太阳能利用技术 22.00 元

农村小水电实用技术 3.10 元  
 乡镇致富项目技术手册 40.00 元  
 多种经营会计 38.00 元  
 农家沼气实用技术  
 (修订版) 12.00 元  
 农家沼气实用技术 4.00 元  
 新编汽车驾驶员自学读本  
 (第二次修订版) 31.00 元  
 汽车维修工艺 46.00 元  
 汽车电子控制装置使用维  
 修技术 33.00 元  
 柴油汽车故障检修 300 例  
 15.00 元  
 汽车发机机构造与维修 30.00 元  
 汽车底盘构造与维修 26.50 元  
 汽车电气设备构造与维修  
 29.00 元  
 汽车驾驶技术教程 22.00 元  
 汽车使用性能与检测 19.00 元  
 汽车电工实用技术 46.00 元  
 汽车故障判断检修实例 10.00 元  
 汽车转向悬架制动系统使用  
 与维修问答 22.00 元  
 汽车电器电子装置检修图解  
 45.00 元  
 新编汽车故障诊断与检修问  
 答 37.00 元  
 怎样识读汽车电路图 10.00 元  
 新编国产汽车电路图册 47.00 元  
 新编汽车电控自动变速器  
 故障诊断与检修 30.00 元  
 国产轿车自动变速器维修  
 手册 29.00 元

|                       |         |                            |         |
|-----------------------|---------|----------------------------|---------|
| 北京福田系列汽车使用与<br>检修     | 19.00 元 | 资格考试必读                     | 20.00 元 |
| 汽车故障诊断检修 496 例        | 15.50 元 | 机动车涂装人员从业资格<br>考试必读        | 16.00 元 |
| 新编解放系列载货汽车使<br>用与检修   | 15.00 元 | 机动车技术评估(含检测)<br>人员从业资格考试必读 | 16.00 元 |
| 新编东风系列载货汽车使<br>用与检修   | 17.00 元 | 汽车驾驶员技术图解                  | 27.00 元 |
| 新编汽车修理工自学读本           | 33.50 元 | 汽车维修电工技能实训                 | 19.00 元 |
| 中级汽车修理工职业资格<br>考试指南   | 18.00 元 | 汽车维修工技能实训                  | 20.00 元 |
| 汽车维修指南                | 32.00 元 | 汽车驾驶员技能实训                  | 18.00 元 |
| 汽车传感器使用与检修            | 13.00 元 | 汽车驾驶节油技巧                   | 10.00 元 |
| 轿车选购与用户手册             | 39.00 元 | 汽车钣金工技能实训                  | 12.00 元 |
| 汽车驾驶常识图解<br>(修订版)     | 12.50 元 | 国产大众系列轿车维修手册               | 60.00 元 |
| 新编轿车驾驶速成图解教<br>材      | 17.00 元 | 汽车美容装饰工技能实训                | 12.00 元 |
| 新编汽车电控燃油喷射系<br>统结构与检修 | 25.00 元 | 汽车涂装工等级考试必读                | 15.00 元 |
| 东风柴油汽车结构与使用<br>维修     | 29.00 元 | 汽车维修电工等级考试必读               | 30.00 元 |
| 机动车机修人员从业资格<br>考试必读   | 27.00 元 | 汽车涂装工等级考试必读                | 15.00 元 |
| 机动车电器维修人员从业<br>资格考试必读 | 23.00 元 | 夏利系列轿车故障诊断排<br>除实例         | 14.50 元 |
| 机动车车身修复人员从业           |         | 汽车电子技术自学读<br>本             | 25.00 元 |
|                       |         | 汽车电控系统故障诊断检<br>修实例         | 33.00 元 |

以上图书由全国各地新华书店经销。凡向本社邮购图书或音像制品,可通过邮局汇款,在汇单“附言”栏填写所购书目,邮购图书均可享受 9 折优惠。购书 30 元(按打折后实款计算)以上的免收邮挂费,购书不足 30 元的按邮局资费标准收取 3 元挂号费,邮寄费由我社承担。邮购地址:北京市丰台区晓月中路 29 号,邮政编码:100072,联系人:金友,电话:(010) 83210681、83210682、83219215、83219217(传真)。



# 目 录

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 绪 论 .....                     | 1  |
| 第一章 制图基本知识 .....              | 3  |
| 第一节 国家标准《技术制图》和《机械制图》摘录 ..... | 3  |
| 第二节 绘图工具、仪器的使用方法 .....        | 11 |
| 第三节 几何作图 .....                | 13 |
| 第四节 平面图形的分析和绘图 .....          | 17 |
| 复习思考题 .....                   | 19 |
| 练习题 .....                     | 20 |
| 第二章 正投影原理基础 .....             | 21 |
| 第一节 投影法的基本知识 .....            | 21 |
| 第二节 三面视图的形成及其规律 .....         | 23 |
| 第三节 点的三面投影 .....              | 26 |
| 第四节 直线的三面投影 .....             | 29 |
| 第五节 平面的三面投影 .....             | 35 |
| 复习思考题 .....                   | 39 |
| 练习题及答案 .....                  | 40 |
| 第三章 识读基本体的三视图 .....           | 45 |
| 第一节 平面立体三视图 .....             | 45 |
| 第二节 回转体的三面视图 .....            | 47 |
| 复习思考题 .....                   | 51 |
| 练习题及答案 .....                  | 51 |
| 第四章 立体的表面交线 .....             | 54 |
| 第一节 截交线 .....                 | 54 |
| 第二节 相贯线 .....                 | 62 |
| 复习思考题 .....                   | 66 |
| 练习题及答案 .....                  | 67 |
| 第五章 组合体 .....                 | 72 |
| 第一节 概述 .....                  | 72 |
| 第二节 组合体三视图的画法 .....           | 75 |
| 第三节 组合体视图的尺寸标注 .....          | 78 |
| 第四节 识读组合体的视图 .....            | 82 |

## 2 目录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 复习思考题 .....              | 89  |
| 练习题及答案 .....             | 89  |
| <b>第六章 轴测图</b> .....     | 94  |
| 第一节 轴测图的基本知识 .....       | 94  |
| 第二节 正等轴测图 .....          | 95  |
| 第三节 斜二轴测图 .....          | 101 |
| 复习思考题 .....              | 102 |
| <b>第七章 机件的表达方法</b> ..... | 103 |
| 第一节 视图 .....             | 103 |
| 第二节 剖视图 .....            | 106 |
| 第三节 断面图 .....            | 115 |
| 第四节 其他表达方法 .....         | 117 |
| 第五节 读剖视图的方法 .....        | 121 |
| 复习思考题 .....              | 124 |
| 练习题及答案 .....             | 124 |
| <b>第八章 标准件与常用件</b> ..... | 129 |
| 第一节 螺纹及螺纹紧固件 .....       | 129 |
| 第二节 齿轮 .....             | 139 |
| 第三节 键、销联结 .....          | 144 |
| 第四节 滚动轴承 .....           | 148 |
| 第五节 弹簧 .....             | 151 |
| 复习思考题 .....              | 154 |
| 练习题及答案 .....             | 154 |
| <b>第九章 识读零件图</b> .....   | 159 |
| 第一节 零件图的内容及视图选择 .....    | 159 |
| 第二节 零件图的尺寸标注 .....       | 162 |
| 第三节 极限与配合 .....          | 168 |
| 第四节 形状公差与位置公差 .....      | 172 |
| 第五节 表面结构 .....           | 176 |
| 第六节 零件常见的工艺结构 .....      | 185 |
| 第七节 典型零件图分析 .....        | 187 |
| 第八节 识读零件图 .....          | 198 |
| 复习思考题 .....              | 200 |
| 练习题及答案 .....             | 200 |
| <b>第十章 识读装配图</b> .....   | 208 |
| 第一节 装配图概述 .....          | 208 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 第二节 装配图的画法特点 .....             | 209        |
| 第三节 装配图的尺寸、技术要求、零件序号及明细栏 ..... | 212        |
| 第四节 装配结构的合理性 .....             | 214        |
| 第五节 装配图的画法 .....               | 217        |
| 第六节 识读装配图和读图自测 .....           | 222        |
| 复习思考题 .....                    | 231        |
| 练习题及答案 .....                   | 232        |
| <b>第十一章 零部件测绘</b> .....        | <b>236</b> |
| 第一节 测绘前的准备工作 .....             | 236        |
| 第二节 画零件草图 .....                | 237        |
| 第三节 画装配图 .....                 | 242        |
| 第四节 画零件工作图 .....               | 244        |
| 复习思考题 .....                    | 248        |
| <b>第十二章 其他工程图样简介</b> .....     | <b>249</b> |
| 第一节 展开图 .....                  | 249        |
| 第二节 焊接图 .....                  | 255        |
| 复习思考题 .....                    | 262        |
| <b>附录</b> .....                | <b>263</b> |

# 绪 论

## 一、本课程的性质和任务

在现代化生产中,各类机械设备的设计、制造与维修或是房屋、桥梁等工程的设计与施工,都是按一定的投影方法和技术要求,用图形来表达各自的形状、大小及其制造、施工要求的。在工程技术中,根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象,并有必要的技术说明的图,称为图样。

图样和文字一样,也是人类借以表达、构思、分析和交流技术思想的基本工具。图样是人类语言的补充,是人类智慧和语言在更高层次上的具体体现。人们常把图样称为“工程技术界的语言”。

技术图样可分为:机械图样、建筑图样、水利工程图样、电气工程图样、化工图样等。

机械图样是用来准确地表达机械零部件的形状、尺寸、制造和检验时所需技术要求的图样。在机械制造行业中,设计师通过机械图样表达他们的设计意图,工艺师根据图样设计工艺方案,工人根据图样进行加工,检验人员根据图样检查鉴定产品,用户根据图样安装、调试。因此,机械图样是机械制造业用以表达和交流技术思想的重要工具,是技术部门设计、改进、制造产品的一项重要技术文件。

《机械识图》是研究机械图样的图示原理、绘图和读图方法的一门课程,以此来培养形象思维能力,贯彻有关国家标准,掌握符合现代工业生产需要的绘图和读图方法。是一门既有系统理论又有较强技能性、实践性的重要技术基础课。

本课程的主要任务如下:

- (1)学习投影法(主要是正投影法)的基本理论及其应用;
- (2)掌握正确使用绘图仪器绘制图形和徒手画图的方法,并具有一定的绘图、读图技能和技巧;
- (3)学习、贯彻国家标准《技术制图》和《机械制图》的有关规定;
- (4)培养绘制简单机械零部件的图样和阅读机械图样的能力;
- (5)培养和发展对工程形体三维形状的空间想象能力。

此外,还必须重视对自学能力、分析问题和解决问题的能力以及审美能力的培养。

## 二、本课程的学习方法

本课程以“图”为导学,以图示、图解贯穿始终,是一门实践性很强的技术基础课程,因此要注重理论联系实际,既注重学好基本理论、基础知识和基本方法,又要注重强化动手能力,练好基本功。

(1)建立“图”与“物”的联系。尽管本课程的基本理论和基本技能都反映在“图”上,但“图”所表达的对象是物体,因此不断地“由图想物、由物画图”才能掌握平面图形与空间物体间的转化规律,并逐步培养空间想象力。

(2)重视课程内容的实践环节。学好本课程的关键是培养图形表达能力和空间想象能力,通过一系列的绘图和读图实践,逐步掌握绘图和读图的方法和步骤,从而提高绘图和读图能力,并使读图能力得到强化。

(3)处理好绘图和读图的关系。读图过程主要是形象思维过程,它是学习的重点和难点,一定量的绘图训练可以加深对图和物间关系的理解,从而提高读图能力。轴测图的绘制也是培养读图能力的一种手段。

(4)遵守国家标准的规定。国家标准《技术制图》和《机械制图》有关的技术规定,是评价机械图样是否合格的重要依据,因此,在看图和画图的过程中,应熟悉机械图样的基本规定和基本知识,学会查阅和使用有关的手册和国家标准。

(5)处理好计算机和手工绘图的关系。尽管计算机绘图在工程上已得到广泛应用,但在培养构思能力、图形表达及读图能力等方面,手工绘图训练应起着计算机绘图不可替代的作用,而且徒手绘图越来越得到重视。

(6)机械图样在生产中起着重要作用,不能画错或看错图样,否则会造成重大损失。因此,在学习中要培养实事求是的科学态度和严肃认真、耐心细致、一丝不苟的工作作风。

# 第一章 制图基本知识

**培训学习目的** 本章主要学习国家标准《技术制图》和《机械制图》中的图纸幅面及格式、比例、字体、图线、尺寸标注的有关规定,绘图时应认真执行;学习绘图工具的正确使用和常见几何图形的画法,从而保证绘图质量,提高绘图速度。

## 第一节 国家标准《技术制图》和《机械制图》摘录

### 一、图纸幅面及格式

#### 1. 图纸幅面

GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》规定了图纸的五种基本幅面(见表 1-1),各种图纸的幅面大小规定是以 A0 为整张,自 A1 开始依次是前一种幅面大小的一半(沿长边对折所得),如图 1-1 所示。

表 1-1 图纸幅面尺寸 (mm)

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

绘图时,应优先用基本幅面。必要时,允许采用加长幅面,但加长后幅面的尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加得出。不过,由于受到打印机的尺寸限制,在中、小公司,A3 和 A4 的加长幅面,通常比 A2,A1,A0 及其加长幅面应用得多。

#### 2. 图框格式

(1)在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为留有装订边和不留装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

(2)留有装订边的图纸,图框格式如图 1-2,尺寸按表 1-1 选定。

(3)不留装订边的图纸,图框格式如图 1-3,尺寸按表 1-1 选定。

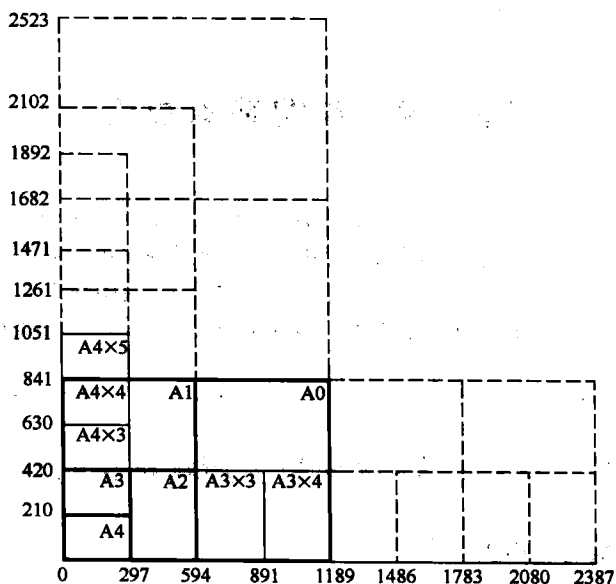


图 1-1 图纸幅面关系

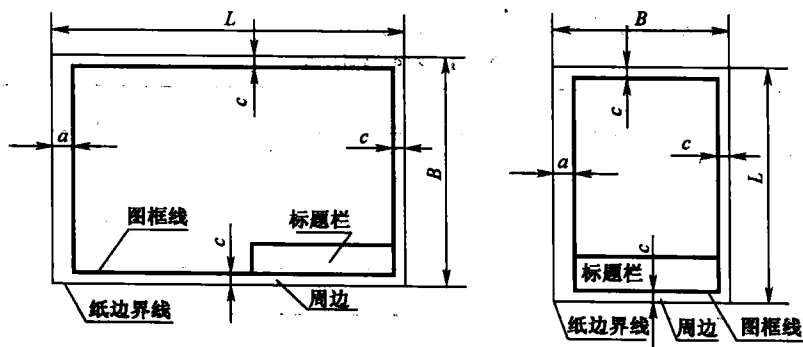


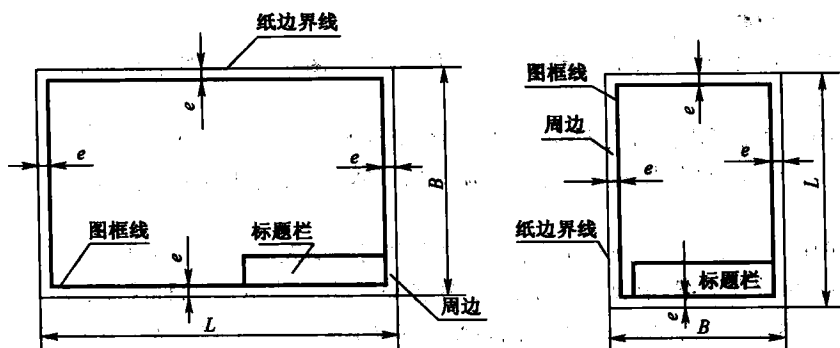
图 1-2 留装订边的图框格式

### 3. 标题栏的方位

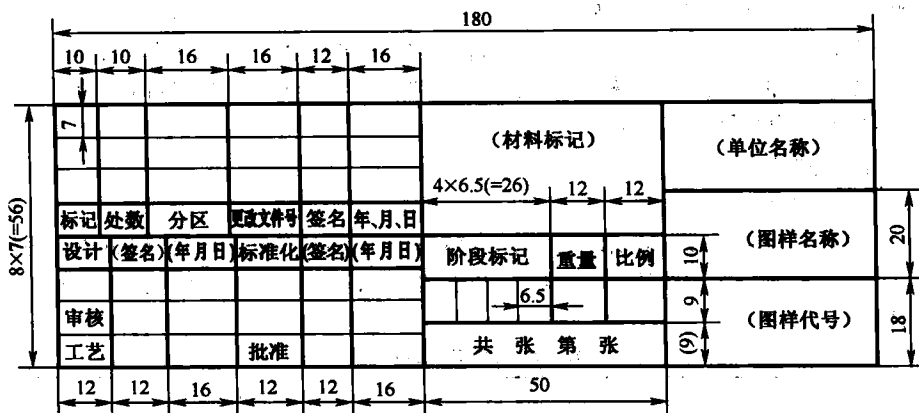
每张图纸上都必须画出标题栏,标题栏的位置应位于图纸的右下角,如图 1-2、图 1-3 所示。标题栏的配置方向与读图方向一致,所以标题栏中的文字方向为看图方向。

### 4. 标题栏

GB/T 10609.1—2008《技术制图 标题栏》规定了两种标题栏格式,图 1-4 是第一种标题栏的格式及分栏。



**图 1-3 不留装订边的图框格式**



**图 1-4 标题栏**

## 二、比例

GB/T 14690—1993《技术制图 比例》规定,图样的比例是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。绘制图样时,由表 1-2 所规定的系列中选取适当的比例值,并尽可能按原值比例绘图,以反映机件的真实大小。

### 表 1-2 绘图比例

|      |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 原值比例 | 1:1                                                                                                                                                                                                                                                |
| 缩小比例 | (1:1.5), 1:2, (1:2.5), (1:3), (1:4), 1:5, (1:6), 1:10, (1:1.5×10 <sup>n</sup> ), 1:2×10 <sup>n</sup> , (1:2.5×10 <sup>n</sup> ), (1:3×10 <sup>n</sup> ), (1:4×10 <sup>n</sup> ), 1:5×10 <sup>n</sup> , (1:6×10 <sup>n</sup> ), 1:1×10 <sup>n</sup> |
| 放大比例 | 2:1, (2.5:1), (4:1), 5:1, (2.5×10 <sup>n</sup> :1), (4×10 <sup>n</sup> :1), 5×10 <sup>n</sup> :1                                                                                                                                                   |

注:必要时,允许选用括号内的比例; $n$ 为整数。

绘图时不论采用何种比例,图样中所注的尺寸数值必须是实物的实际大小,与图形的比例无关。



### 三、字体

GB/T 14691—1993《技术制图 字体》规定了图样中字体的书写要求。

#### 1. 汉字

图样中除了用视图表达零件形状,图样中图形尺寸、技术要求及标题栏等则需要用汉字、字母和数字书写。书写时必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

图样中的汉字应写成长仿宋体字,并应采用中华人民共和国国务院正式公布推行的《汉字简化方案》中规定的简化字。字体高度(用 $h$ 表示)的公称尺寸系列为:1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20mm。汉字的高度 $h$ 不应小于3.5mm,其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

#### 2. 字母和数字

字母和数字分A型和B型。A型号字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的1/14;B型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的1/10。字母和数字可写成斜体和直体,在同一图样上,只允许选用一种型式的字体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 $75^\circ$ 。

数字中3的书写要注意横平,不要写成半圆的3,否则当图纸因折叠或磨损,使不清楚的8很容易和3混淆。

### 四、图线

#### 1. 图线的线型及应用

GB/T 17450—1998《技术制图 图线》和GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》规定了图线的名称、线型、代号、宽度以及在图上的一般应用,见表1-3,图1-5。

表 1-3 图线的线型及应用

| 图线名称 | 线型                                                                                  | 图线宽度    | 图线一般应用                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 细实线  |  | 约 $b/2$ | 1. 过渡线<br>2. 尺寸线<br>3. 尺寸界线<br>4. 指引线和基准线<br>5. 剖面线<br>6. 重合断面的轮廓线<br>7. 短中心线<br>8. 螺纹牙底线<br>9. 表示平面的对角线<br>10. 零件成形前的弯折线<br>11. 范围线及分界线<br>12. 重复要素表示线,例如:齿轮的齿根线<br>13. 锥形结构的基面位置线<br>14. 叠片结构位置线,例如:变压器叠钢片<br>15. 辅助线<br>16. 不连续同一表面连线<br>17. 成规律分布的相同要素连续 |