



机电类技师鉴定培训教材

# 机械制图 与零件测绘

JIXIE ZHITU YU LINGJIAN CEHUI

机电类技师鉴定培训教材编审委员会组织编写

赵香梅 主编



- ◆ 汲取首套技师培训教材精华
- ◆ 紧扣职业技能鉴定考核要求
- ◆ 包含教材题库答案模拟试卷
- ◆ 注重分析解决问题能力提升



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

机电类技师鉴定培训教材

# 机械制图与零件测绘

机电类技师鉴定培训教材编审委员会组织编写

赵香梅 主编

机械工业出版社

本书是“机电类技师鉴定培训教材”中的专业基础教材之一，是依据《国家职业标准》中部分职业对机械制图基本知识的要求，紧扣职业技能鉴定培训的需要而编写的。本书的主要内容包括：机械制图基础知识，紧固件和传动件，零件图，装配图，零、部件测绘指导，其他图样和AutoCAD机械绘图。每章末有复习思考题，书末附有与之配套的试题库和答案，以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本教材既适合各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门、技师学院作为技师鉴定的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在技师鉴定命题时参考。

## 图书在版编目（CIP）数据

机械制图与零件测绘/赵香梅主编；机电类技师鉴定培训教材编审委员会组织编写. —北京：机械工业出版社，2010.3

机电类技师鉴定培训教材

ISBN 978-7-111-29945-5

I. ①机… II. ①赵…②机… III. ①机械制图—职业技能鉴定—教材  
②机械元件—测绘—职业技能鉴定—教材 IV. ①TH126②TG801

中国版本图书馆CIP数据核字（2010）第035693号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：荆宏智 邓振飞 责任编辑：赵磊磊

版式设计：霍永明 责任校对：李 婷

封面设计：王伟光 责任印制：李 妍

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2010年7月第1版第1次印刷

184mm×260mm·20印张·491千字

0001—3000册

标准书号：ISBN 978-7-111-29945-5

定价：37.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010)88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010)68326294

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售二部：(010)88379649

读者服务部：(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

# 机电类技师鉴定培训教材

## 编审委员会

**主任** 郝广发  
**副主任** 季连海 刘亚琴 徐 彤 吴茂林  
施 斌 荆宏智

**委员** (按姓氏笔画排序)

王平凡	王江宁	毛永年	尹子文
邓振飞	刘光虎	刘海涛	许顺生
朱为国	李 超	李世和	李援瑛
吴元徽	谷育红	陆根奎	陆文龙
张凯良	周泽祺	姜 平	贾恒旦
徐佩兰	殷作禄	梅建强	崔静波
谢中南	谢 剑	董桂桥	瞿云才

## 《钳工技师鉴定培训教材》编审人员

**主 编** 赵香梅  
**参 编** 栗连才 李晓菲  
**主 审** 聂晓溪

# 序

技师是技术工人队伍中的高技能人才，是我国人才队伍的重要组成部分，是各行各业产业大军的骨干，在加快产业优化升级、提高企业竞争力、推动技术创新和科技成果转化等方面具有不可替代的重要作用。而随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，高技能人才的总量、结构和素质还不能适应经济社会发展的需要，特别是在制造、加工等传统产业领域，高技能人才严重短缺，已成为制约经济社会持续发展和阻碍产业升级的“瓶颈”，企业迫切需要掌握真才实学的高技能人才。

为此，中共中央办公厅、国务院办公厅发布了《关于进一步加强高技能人才工作的意见》，提出高技能人才工作的目标任务是，加快培养一大批数量充足、结构合理、素质优良的技术技能型、复合技能型和知识技能型高技能人才，逐步形成与经济社会发展相适应的高、中、初级技能劳动者比例结构基本合理的格局。到“十一五”期末，高级技工水平以上的高技能人才占技能劳动者的比例达到25%以上，其中技师、高级技师占技能劳动者的比例达到5%以上，并带动中、初级技能劳动者队伍梯次发展。劳动和社会保障部也相应提出了《新技师培养带动计划》，计划在完成“三年五十万”新技师培养计划的基础上，力争“十一五”期间在全国培养新技师和高级技师190万名。

大力加强高技能人才的培养工作，除需要加强高技能人才培养模式的研究和师资队伍建设外，还需要开发出有技师培养特色的实用教材。但由于技师培养模式多样，教材编写难度大，因此市面上这样的教材实在难寻，我们原来组织出版的“机械工业技师考评培训教材”也已显龙钟之态。

为更好地为行业服务，满足行业技师鉴定培训的需要，我们经过充分调研，决定对我们2001年组织出版的国内机械行业首套技师培训教材“机械工业技师考评培训教材”进行重新编写，并定名为“机电类技师鉴定培训教材”。

原来的“机械工业技师考评培训教材”是为配合技师评聘工作的开展，满足机械行业对工人技师培训和考评的需要，在没有《国家职业标准》的情况下，根据到各地调研了解的需求情况，为填补市场空白而编写的。教材出版后，以其独树一帜、适应需求、内容实用、针对性强等特点，受到全国各级技师培训、鉴定部门的欢迎，在市面上没有别的版本技师培训教材的情况下，成为各级技师培训、鉴定部门的不二选择，许多地方均是采用那套教材作为技师培训和鉴定用教材，那套教材也因此成为技师培训和鉴定的品牌教材。

新版“机电类技师鉴定培训教材”按劳动和社会保障部颁布的《国家职业标准》中对技师的要求，根据各地技能鉴定部门、企业、学校对技师能力的要求和培训培养模式，采用模块化的形式进行编写，并在汲取首套技师培训教材精华的基础上，在以下几方面做了改进：

在模块设置上，除专业模块外，设置公共基础模块和专业基础模块。

公共基础模块包括《公共基础知识》、《技师论文写作·点评·答辩指导》，是本次新增模块，它是《国家职业标准》中对各工种技师的共同要求，适用于所有工种。内容包括：

职业道德, 职业培训指导, 生产管理、质量管理、安全生产和通用的四新知识, 以及技师论文写作、点评与答辩内容。

专业基础模块包括《机械制图与零件测绘》、《机械基础与现代制造技术》、《金属材料与加工工艺》和《电工与电子基础》四种。《机械制图与零件测绘》中删减了基础的内容, 重点加入了测绘方面的内容。《机械基础与现代制造技术》中增加了液气压故障诊断与排除、数控技术方面的内容。《金属材料与加工工艺》、《电工与电子基础》的内容也进行了相应的更新。

在工种选择上, 增加了近几年需求量较大的数控车工、数控铣工、模具工, 并按新的《国家职业标准》规范了部分工种的名称, 需求量较小的工种本次暂不重编。新版教材共包括车工、铣工、钳工、机修钳工、模具工、汽车修理工、制冷设备维修工、铸造工、焊工、冷作钣金工、热处理工、涂装工、维修电工、电工、数控车工、数控铣工 16 个机电行业主要工种。

在编写依据上, 基础课教材以劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》相关工种技师知识要求中的通用部分为依据, 专业工种教材则以该工种技师知识要求中的专用部分为依据, 紧扣职业技能鉴定培训需要的原则编写。对没有国家职业标准, 但社会需求量大且已单独培训和考核的职业, 则以相关国家职业标准和有关地方鉴定标准和要求为依据编写。

在内容安排上, 每本教材仍包括两大部分内容: 第一部分为培训教材, 第二部分为试题库和答案, 试题库后还附有考核试卷样例。

教材部分按复习指导的性质编写, 根据技师的定位, 按相关工作内容和知识安排章节, 提炼应重点培训和复习的内容, 同时对技能方面提出要求。每章的章首有培训目标、章末附有针对本章内容的复习思考题。全书重点加强了高难度生产加工, 复杂设备的安装、调试和维修, 技术质量难题的分析和解决, 复杂工艺的编制, 故障诊断与排除等几方面内容。

书末附有本工种技师考核鉴定的试题库和答案, 以及便于自检自测的模拟试卷。我们对原试题库中的经典内容进行了精选和保留, 补充增加了最新的职业技能鉴定试题、全国及部分省市和行业的大赛试题, 使得试题更具典型性、代表性、通用性和实用性。

综上所述, 新版技师鉴定培训教材的特色如下:

- 汲取首套技师培训教材精华——保留了首套技师培训教材的经典内容, 考虑了现阶段企业和市场的需要, 更新了教材和题库内容, 加强了论文写作和答辩内容。
- 依据国家职业标准要求编写——以《国家职业标准》中对技师的要求为依据, 以便于培训为前提, 提炼应重点培训和复习的内容, 同时提出对技能方面的要求。
- 紧扣职业技能鉴定考核要求——按复习指导的性质编写, 教材中的知识点紧扣《国家职业标准》和职业技能鉴定考核的要求, 适合考前 2~3 个月短期培训使用。
- 包含教材题库答案模拟试卷——分公共基础、专业基础和专业模块。每部分培训目标、复习思考题、培训内容、试题库、答案、技能鉴定模拟试卷样例齐全。
- 注重分析解决问题能力提升——加强了高难度生产加工, 复杂设备的安装、调试和维修, 技术质量难题的分析和解决, 复杂工艺的编制, 故障诊断与排除等方面的内容。

新版教材在编写过程中力求突出“新”字, 做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”; 使教材更具先进性, 内容更加实用。全套教材既适合各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门作为技师鉴定的考前培训教材, 又可作为读者考前复习和自测使用的复习

用书，也可供职业技能鉴定部门在技师鉴定命题时参考。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家、工程技术人员、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然在编写这套技师培训教材中尽了很大努力，但教材中难免存在不足之处，诚恳地希望专家和广大读者批评指正。

机电类技师鉴定培训教材编审委员会

# 前 言

技师是技术工人队伍中具有高级技能的人才，是生产第一线的重要力量，他们对提高产品质量、提高产品的市场竞争力起着非常重要的作用。为适应经济发展和技术进步的客观需要，加快高级技能人才的培养，满足机械行业对工人技师培训和职业技能的需要，经过广泛的调研，根据最新的国家标准编写了《机械制图与零件测绘》。本教材是机电类技师鉴定培训教材的专业基础模块。依据《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》等相关内容编写，针对技师职业活动领域，继续保持行业针对性强和注重实习性等特点，采用了最新的国家标准和法定计量单位，更加突出了理论和实践的结合。

全书内容共分为两大部分：第一部分为培训教材，共分七章，内容精练、实用，具有通用性。第二部分为试题库，其中的试题具有典型性和实用性。试题题型有判断题、选择题、简答题、作图题、尺寸与标注、识读零件图、零件测绘、识读装配图等，并附有答案。

本书由赵香梅主编，栗连才、李晓菲参加编写，聂晓溪任主审。

在编写过程中得到了北京市许多企业和技师学院等相关领导、专家和教师的大力支持和帮助，在此表示诚挚的谢意。

由于时间仓促，不足之处在所难免，诚恳希望读者批评指正。

编 者





序

前言

<b>第一章 机械制图基础知识</b> .....	1
<b>第一节 国家标准的基本规定</b> .....	1
一、图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008) .....	1
二、标题栏 (GB/T 10609.1—2008) .....	2
三、比例 (GB/T 14690—1993) .....	3
四、图线及其画法 (GB/T 4457.4—2002) .....	3
五、字体 (GB/T 14691—1993) .....	5
六、尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—1996) .....	6
<b>第二节 平面图形分析及绘图方法</b> .....	9
一、平面图形的尺寸分析 .....	9
二、平面图形的线段分析 .....	9
三、平面图形的绘图方法与步骤 .....	10
四、徒手绘制草图的基本方法 .....	11
<b>第三节 基本几何体和组合体视图</b> .....	13
一、三视图的形成 .....	13
二、基本几何体视图 .....	14
三、基本几何体的尺寸标注 .....	18
四、组合体视图 .....	19
五、组合体的尺寸标注 .....	23
六、读组合体视图 .....	25
<b>第四节 机件表达方法</b> .....	30
一、视图 .....	30
二、剖视图 .....	33
三、断面图 .....	41
四、其他表达方法 .....	44
五、机件表达方法的应用举例 .....	49
<b>复习思考题</b> .....	53
<b>第二章 紧固件和传动件</b> .....	64
<b>第一节 螺纹及其紧固件</b> .....	64
一、螺纹的基本知识 .....	64

二、螺纹的画法	66
三、螺纹的标注方法	68
四、螺纹紧固件	69
第二节 直齿圆柱齿轮	71
一、直齿圆柱齿轮各部分的名称和尺寸关系	71
二、测绘直齿圆柱齿轮的方法	72
三、圆柱齿轮的规定画法	72
第三节 键、销、弹簧及滚动轴承	74
一、键	74
二、销	75
三、弹簧	76
四、滚动轴承	78
复习思考题	79
第三章 零件图	81
第一节 零件图的表达方法	81
一、零件图的作用和内容	81
二、典型零件的图样表达方法分析	82
第二节 零件图上的尺寸标注	85
一、尺寸标注原则	85
二、尺寸的合理标注	85
三、零件上常见结构的尺寸注法	87
第三节 零件图的技术要求	89
一、表面粗糙度	89
二、极限与配合	91
三、几何公差	92
第四节 零件图的识读	94
一、识读零件图的一般步骤	94
二、轴套类零件图	95
三、轮盘类零件图	97
四、叉架类零件图	98
五、箱体类零件图	100
复习思考题	103
第四章 装配图	105
第一节 装配图的表达方法	105
一、装配图的作用	105
二、装配图的内容	105
三、装配图的表达方法	107
第二节 装配图的尺寸标注和技术要求	109
一、尺寸标注	109
二、技术要求	109
第三节 装配图的识读	109

一、识读装配图的方法和步骤 .....	109
二、识读装配图示例 .....	111
<b>第四节 由装配图拆画零件图</b> .....	115
一、由装配图拆画零件图的步骤 .....	115
二、由装配图拆画零件图示例 .....	119
<b>复习思考题</b> .....	131
<b>第五章 零、部件测绘指导</b> .....	133
<b>第一节 测绘的目的和步骤</b> .....	133
一、测绘的目的 .....	133
二、测绘的步骤 .....	133
<b>第二节 常用的测绘工具和测量方法</b> .....	135
一、常用的测绘工具 .....	135
二、常用的测量方法 .....	135
<b>第三节 零、部件测绘</b> .....	139
一、零件测绘 .....	139
二、装配体测绘 .....	144
<b>复习思考题</b> .....	157
<b>第六章 其他图样</b> .....	158
<b>第一节 展开图</b> .....	158
一、概述 .....	158
二、平面立体的表面展开 .....	158
三、曲面形体的表面展开 .....	161
四、曲面的近似展开 .....	163
<b>第二节 焊接构件图</b> .....	165
一、焊缝的形式及画法 .....	166
二、焊缝符号 .....	167
三、焊缝的标注 .....	169
四、读焊接图 .....	171
<b>复习思考题</b> .....	172
<b>第七章 AutoCAD 机械绘图</b> .....	173
<b>第一节 AutoCAD 2008 绘图基础</b> .....	173
一、AutoCAD 2008 简介 .....	173
二、AutoCAD 在机械设计中的应用 .....	173
三、AutoCAD 2008 用户界面及操作方法 .....	174
四、AutoCAD 命令的调用与操作 .....	176
五、AutoCAD 2008 的文件及管理 .....	177
六、AutoCAD 中的坐标系统 .....	180
<b>第二节 AutoCAD 2008 基本绘图命令</b> .....	180
一、基本线条绘制 .....	180
二、基本编辑命令 .....	183
三、添加文字 .....	188

第三节 绘制机械零件图 .....	188
一、设置绘图环境 .....	188
二、基本图形绘制 .....	190
三、图形标注 .....	192
第四节 绘制机械装配图 .....	194
一、块的概念 .....	194
二、利用块操作绘制装配图 .....	194
复习思考题 .....	198
试题库 .....	201
一、判断题	试题 (201)      答案 (273)
二、选择题	试题 (202)      答案 (273)
三、简答题	试题 (214)      答案 (273)
四、作图题	试题 (214)      答案 (274)
五、尺寸与标注	试题 (227)      答案 (284)
六、读零件图并回答问题	试题 (231)      答案 (287)
七、零件测绘	试题 (254)      答案 (293)
八、读装配图并回答问题	试题 (257)      答案 (295)
九、由装配图拆画零件图	试题 (267)      答案 (296)
十、画液压缸的装配图	试题 (267)      答案 (296)
模拟试卷样例 .....	302
参考文献 .....	306

# 第一章

## 机械制图基础知识

### 培训目标

1. 掌握机械制图的国家标准，并以国家标准来规范自己的绘图行为。
2. 培养绘制机械图样的能力。
3. 培养阅读机械图样的能力。

### 第一节 国家标准的基本规定

在现代工业生产中，各种机电产品、仪器、仪表、工艺装备等都是通过图样来表达设计思想和要求的，工程技术人员根据图样进行技术交流和指导生产，所以图样是“工程技术界的共同语言”，是设计和生产中的重要技术文件。对于高技能型的技术人才，必须具有一定的制图、识图能力。本章从绘图技能着手，摘要介绍了《技术制图》与《机械制图》国家标准中有关基本制图的规定，绘图时必须严格遵守这些规定。其他内容在以后有关章节中进行介绍。

#### 一、图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008)

(1) 图纸幅面尺寸 绘制机械图样时，应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。

表 1-1 图纸基本幅面的代号和尺寸

(单位: mm)

幅面代号	$B \times L$	$a$	$c$	$e$
A0	841 × 1189	25	10	20
A1	594 × 841			
A2	420 × 594			
A3	297 × 420			
A4	210 × 297			

(2) 图框格式 在图纸上必须用粗实线画出图框，其格式分为不留装订边和留有装订边两种，如图 1-1 和图 1-2 所示，其尺寸见表 1-1。同一产品的图样只能采用同一种图框格式。

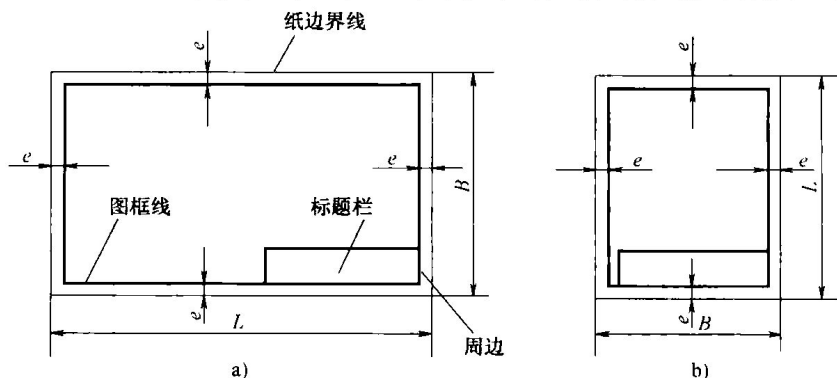


图 1-1 无装订边图纸的图框格式

a) X 型 b) Y 型

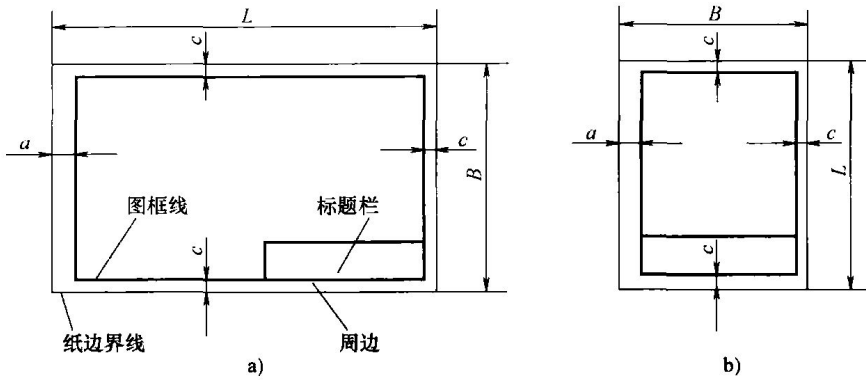


图 1-2 有装订边图纸的图框格式

a) X 型 b) Y 型

二、标题栏 (GB/T 10609.1—2008)

每张图纸上都必须画出标题栏。标题栏的格式和尺寸如图 1-3 所示。在一般情况下建议采用如图 1-4 所示的简化标题栏。

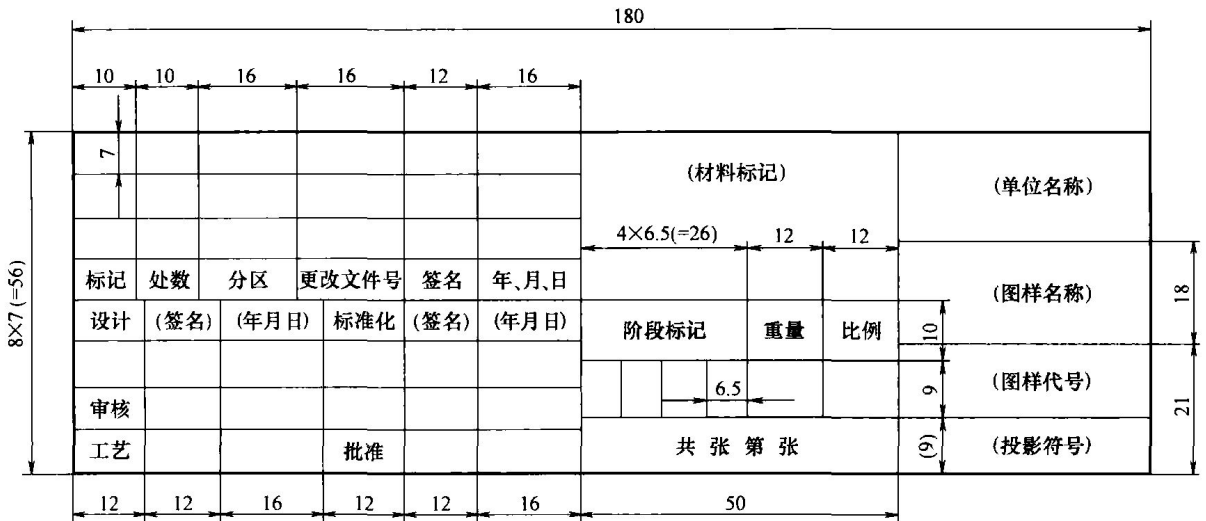


图 1-3 标题栏的格式和尺寸

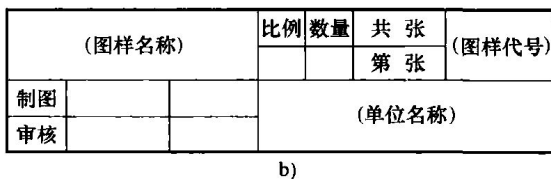
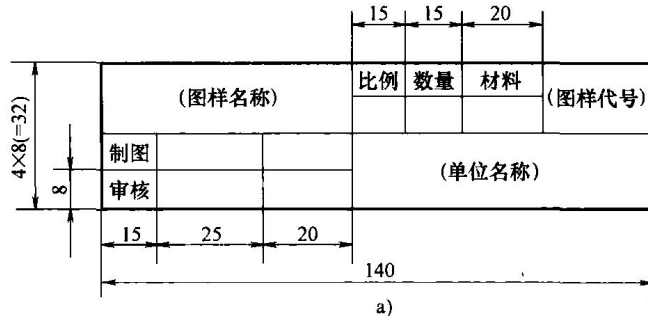


图 1-4 简化标题栏

a) 零件图标题栏 b) 装配图标题栏

标题栏应位于图纸的右下角。标题栏的外框线用粗实线绘出，其右边和底边与图框线重合，看图的方向与看标题栏的方向一致，如图 1-1 和图 1-2 所示。

### 三、比例 (GB/T 14690—1993)

比例是图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。比值为 1 的比例为原值比例，即 1 : 1；比值大于 1 的比例为放大比例，如 2 : 1 等；比值小于 1 的比例为缩小比例，如 1 : 2 等。用不同比例绘制的图形如图 1-5 所示。

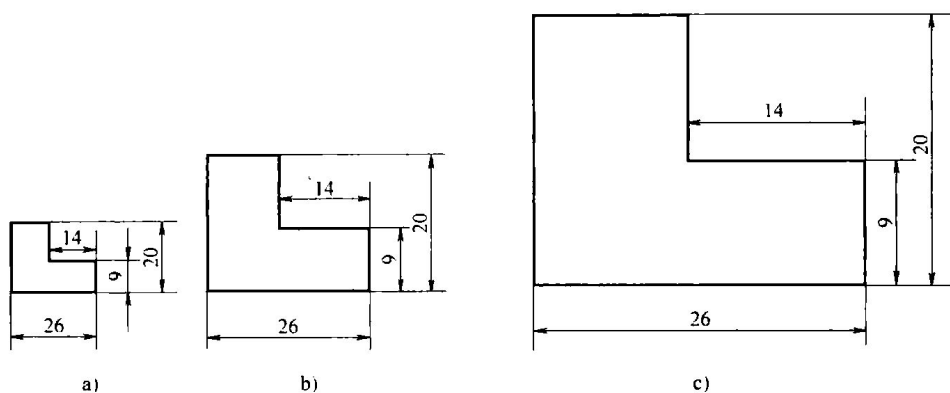


图 1-5 图形比例与尺寸数字

a) 比例为 1 : 2 b) 比例为 1 : 1 c) 比例为 2 : 1

(1) 比例的系列 按比例绘制图样时，应在表 1-2 所规定的比例系列中选取适当的比例。

表 1-2 比例系列

种 类	比 例				
原值比例	1 : 1				
放大比例	5 : 1	2 : 1	$1 \times 10^n : 1$	$\left( \frac{4}{4 \times 10^n} : 1 \right)$	$\left( \frac{2.5}{2.5 \times 10^n} : 1 \right)$
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10	$\left( \frac{1}{1.5} : 1 \right)$	$\left( \frac{1}{2.5} : 1 \right)$
	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$	$\left( \frac{1}{1.5 \times 10^n} \right)$	$\left( \frac{1}{2.5 \times 10^n} \right)$
	$\left( \frac{1}{3} : 1 \right)$	$\left( \frac{1}{4} : 1 \right)$	$\left( \frac{1}{6} : 1 \right)$	$\left( \frac{1}{3 \times 10^n} \right)$	$\left( \frac{1}{4 \times 10^n} \right)$

注：n 为正整数。必要时也允许选取括号内的比例。

(2) 比例的标注方法 比例符号以“:”表示，如 1 : 1、2 : 1、4 : 1 等。比例一般应标注在标题栏中的比例栏内。必要时，可在视图名称的下方或右侧标注比例，如  $\frac{1}{2} : 1$ 、

$\frac{A}{1 : 10}$ 、 $\frac{B-B}{5 : 1}$  等。

(3) 使用比例时应注意的问题

1) 同一物体的各个视图应采用同一比例。当某一视图采用不同的比例时，应在该视图的上方另行标注。



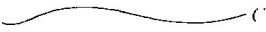

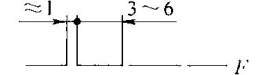
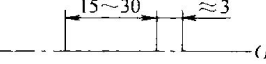

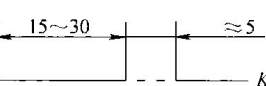
2) 不论采用原值比例还是放大比例或缩小比例所绘制的图样，图中的尺寸均应按物体的实际尺寸标注，与图中所采用的比例无关，如图 1-5 所示。

### 四、图线及其画法 (GB/T 4457.4—2002)

(1) 图线的形式及应用 国家标准规定了机械图样上使用的图线的名称、形式和一般

应用, 见表 1-3。

表 1-3 图线的形式及应用

序号	图线名称	图线形式及代号	图线宽度	一般应用
1	粗实线		(约 0.4 ~ 2mm)	可见棱边线、可见轮廓线、相贯线、螺纹牙顶线及螺纹终止线、齿顶线及齿顶圆
2	细实线		约 $d/2$	尺寸线及尺寸界线、剖面线、重合断面的轮廓线、过渡线、螺纹的牙底及齿轮的齿根线、引出线和基准线、分界线及范围线、弯折线、辅助线、不连续的同—表面的连线、成规律分布的相同要素的连线
3	波浪线		约 $d/2$	断裂处的边界线、视图和剖视图的分界线
4	双折线		约 $d/2$	断裂处的边界线
5	细虚线		约 $d/2$	不可见棱边线、不可见轮廓线
6	细点画线		约 $d/2$	轴线、对称中心线、齿轮节圆及节线
7	粗点画线		$d$	限定范围的表示线
8	细双点画线		约 $d/2$	相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线、坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线、假想投影轮廓线、工艺用结构的轮廓线、中断线、轨迹线

各种图线的应用示例如图 1-6 所示。

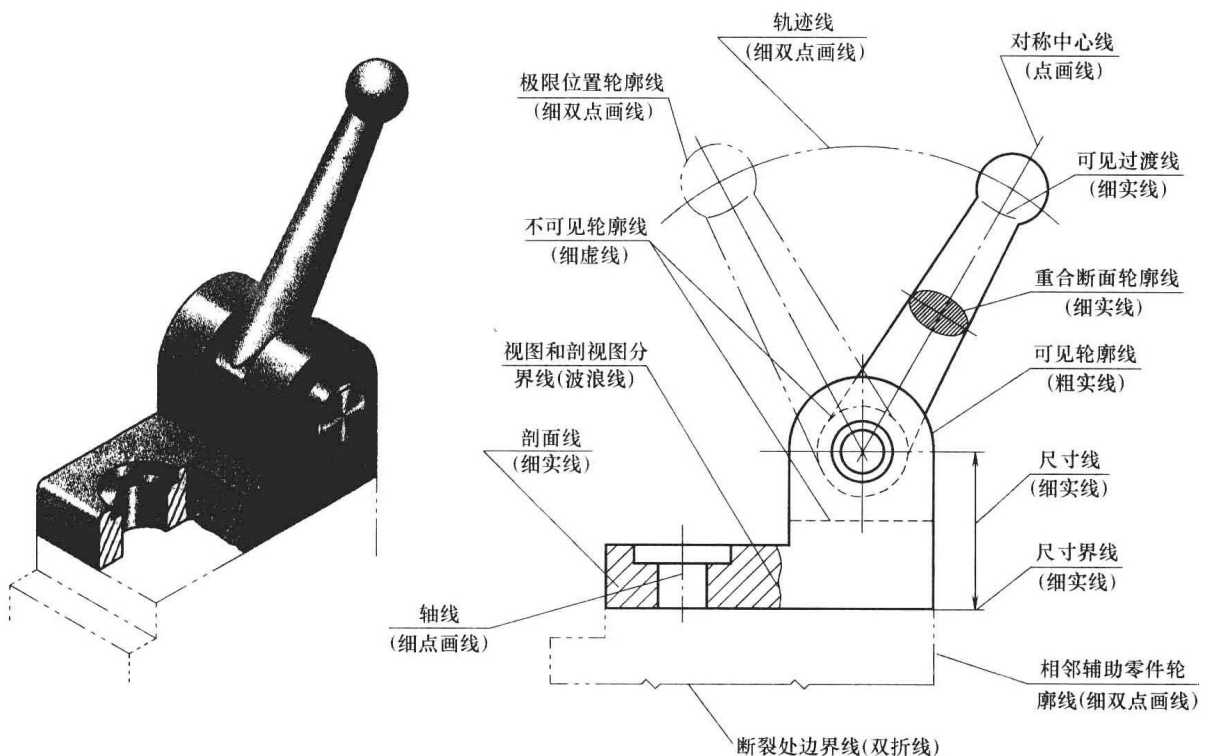


图 1-6 各种图线的应用示例



(2) 图线的尺寸 图线的宽度应按图样的类型和尺寸大小在下列数系中选择:

0.25mm, 0.35mm, 0.5mm, 0.7mm, 1mm, 1.4mm, 2mm

图线宽度的选择, 应根据图纸幅面的大小与所表达对象的复杂程度, 以及所绘制图样的用途等因素全面、综合地考虑, 机械图样常用粗实线的宽度, 建议采用0.7~1mm。在同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。

(3) 图线画法的注意事项

1) 各种图线相交时, 应以线段相交, 而不应该是点或间隔相交。

2) 虚线、实线在实线延长线上相接时, 虚线端部应留出间隔; 虚线圆弧与实线相切时, 虚线圆弧端部应留出间隔。

3) 实际绘图时, 图线的首末端应是直线段, 不应是点。点画线的两端应超出轮廓线2~5mm。

4) 画圆的中心线时, 圆心应是线段相交点。当圆的图形较小(直径小于12mm)时, 允许用细实线代替细点画线。

5) 计算机绘图时, 圆心处的中心线可以用圆心符号代替。

#### 五、字体 (GB/T 14691—1993)

在图样上和技术文件中书写字体必须做到: 字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体高度(用 $h$ 表示)的公称尺寸系列为1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20, 单位为mm。字体高度代表字体号数, 如10号字, 其高度即为10mm。在同一张图样中, 只允许选用同一形式的字体。

汉字应写成长仿宋体, 并应采用国家正式公布推行的简化字。汉字高度不应小于3.5mm, 其宽度一般为 $2h/3$ 。字母和数字分为A型和B型, A型字体笔画宽度为 $h/14$ , B型字体笔画宽度为 $h/10$ 。字母和数字可写成斜体或直体, 斜体字的字头向右倾斜, 与水平线呈 $75^\circ$ 。

长仿宋体字示例如图1-7所示, 字母和数字(B型字体)示例如图1-8所示。

10号

字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7号

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号

技术制图 机械电子 汽车航空 船舶土木 建筑矿山 井坑港口 纺织服装

图1-7 长仿宋体字示例