

高等职业教育机电类专业教学改革规划教材

机械图样识读与测绘

JIXIE TUYANG SHIDU YU CEHUI

李典灿 主编



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS




针对教材使用者
赠 电 子 教 案

本书是将原有的“机械制图”课程和“机械制图测量测绘”课程有机整合,按工作任务中知识要求和技能要求,设置与工作任务相对应的学习内容,将理论教学与测绘实践教学有机地结合在一起,打破“机械制图”课程原有的知识体系,将各知识点遵循“解构、重构”的教学原则融入机械图样识读与平面图形绘制、几何体三视图的绘制、零件图识读与绘制以及装配图识读与绘制四个学习情境中。

本书是编者所在院校的课题组成员近三年来教学改革成果。本书对教学资源与师生的教学方法提出了相关的要求,将每个知识点放入一个学习情境中,强调教、学、做统一,重视对学生读图能力与动手测绘能力的培养。

本书采用最新的“技术制图”、“机械制图”等国家标准。可作为高职高专院校机械制图课程的使用教材,也可作为职工大学、函授大学、中职学校机械制图课程的参考用书。

本书还有配套习题集以及电子教案。

图书在版编目(CIP)数据

机械图样识读与测绘/李典灿主编. —北京:机械工业出版社, 2009.8
(2010.2 重印)

高等职业教育机电类专业教学改革规划教材

ISBN 978-7-111-28045-3

I. 机… II. 李… III. ①机械图-识图法-高等学校:技术学校-教材
②机械制图-高等学校:技术学校-教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 144164 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:边 萌 责任编辑:边 萌 版式设计:霍永明

责任校对:张晓蓉 封面设计:鞠 杨 责任印制:李 妍

中国农业出版社印刷厂印刷

2010 年 2 月第 1 版第 2 次印刷

184mm×260mm·14.25 印张·348 千字

5001—8000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-28045-3

定价:27.00 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

封面防伪标均为盗版

高等职业教育机电类专业教学改革规划教材

编写委员会

主任委员：刘茂福

副主任委员：谭海林 张秀玲

委 员：汤忠义 张若锋 张海筹 罗正斌
欧阳波仪 阳祎 李付亮 黄新民
皮智谋 欧仕荣 彭梦龙 钟振龙
钟 波 钱 毅 何恒波 蔡 毅
谭 锋 陈朝晖 谢圣泉 皮 杰

前言

为了适应当前高职教育的发展需要,3年来,我们课程组成员对高职机械类专业的机械制图课程的知识体系与教学方法进行了教学改革,并针对高职高专学生学习特点,于2006年夏天编写了校本教材,结合教师与学生的使用情况,在2007年、2008年分别进行了两次校本教材的修订,现在再次修订,并由机械工业出版社正式出版,推向市场。

本教材具有如下特点。

一、参编教师结合自己多年的教学经验,对教学改革进行深层次的思索,打破传统的知识体系,将原有的“机械制图”课程和“机械制图测量测绘”课程有机整合,按工作任务中的知识要求和技能要求,设置与工作任务相对应的学习内容,将理论教学与测绘实践课程有机地结合在一起,将各知识点遵循“解构、重构”的教学原则融入机械图样识读与平面图形绘制、几何体三视图的绘制、零件图识读与绘制以及装配图识读与绘制四个学习情境中。如在识读与测绘轴类零件图时,重在训练学生掌握断面图、局部剖视图的画法,并对涉及的形位公差加强理解与标注练习。

二、对教学资源与师生的教学提出相关的要求,将每个知识点放入一个学习情境中,强调教、学、做统一,重视对学生读图能力与动手测绘能力的培养。如绘制几何体三视图章节中要求学生能利用正投影的特性、视图的投影规律,建立较好的空间想象,并正确分析基本几何体的投影规律,掌握识读与绘制组合体三视图的方法与步骤,训练学生熟练运用绘图工具进行绘图练习,使学生熟练地使用测绘工量具——钢板尺、高度尺、游标卡尺、圆弧规,同时初步学会内、外卡钳的使用方法。

三、进行了教学设计,强调教学实施时进行几何体制作、绘图、测量三位一体训练。如在几何体三视图部分,要求学生读图,利用橡皮泥制作三维实体,再进行视图补画。同时,要求测绘与制图训练同步进行,以达到“在做中学,在学中做”的目的。

本教材共分为四个部分:学习情境1,机械图样识读与平面图形绘制;学习情境2,几何体三视图的绘制;学习情境3,零件图识读与绘制;学习情境4,装配图识读与测绘。学习情境1包括认识机械图样和绘制平面几何图形;学习情境2包括绘制基本几何体三视图和绘制组合几何体三视图;学习情境3包括零件图识读与绘制;学习情境4则包括有代表性的三个装配体与装配体测绘。

参加本教材编写的人员主要有湖南机电职业技术学院的李典灿、韩慧仙、雷超英和郑红。其中学习情境1与2由李典灿编写,学习情境3由韩慧仙、郑红编写,学习情境4由雷超英编写,同时李典灿负责统稿和定稿,并对全书的所有图片进行审核修订。在近3年的教学改革与教材编写过程中得到了学院各级领导与同行的大力支持。如学院批建了本课程一体化教室,机械工程系刘茂福主任对编写教材内容安排提出了宝贵的建议,并大力支持本课程组进行教学改革,还有张瑞娥、崔璨、曾广奎、虞前进等同行教师的大力支持和帮助,在此一并表示衷心感谢!

由于教学改革正处于经验积累和不断求索改进的过程中,编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足,希望同行专家和读者能给予批评指正,不胜感谢!

编者

2009年5月于长沙

目 录

前言

学习情境 1 机械图样的识读与平面图形的绘制

- 1.1 识读机械图样 1
 - 1.1.1 机械图样分类、作用与基本内容 ... 1
 - 1.1.2 识读与绘制机械图样的国家标准 ... 4
- 1.2 绘制平面几何图形 13
 - 1.2.1 画带斜度、锥度、圆弧连接等几何要素的平面图形 13
 - 1.2.2 绘制平面几何图形的方法与步骤 17

学习情境 2 几何体三视图的绘制

- 2.1 绘制基本几何体的三视图 22
 - 2.1.1 已知线、面的两面投影求第三面投影 22
 - 2.1.2 测绘基本几何体 37
 - 2.1.3 测绘被截切或相贯的基本几何体 45
- 2.2 绘制组合几何体的三视图 49
 - 2.2.1 掌握组合体基本知识与分析方法 49
 - 2.2.2 测绘组合几何体 52
 - 2.2.3 识读补画组合体三视图 57
 - 2.2.4 绘制组合体的正等轴测图 61

学习情境 3 零件图识读与绘制

- 3.1 轴类零件图的识读与测绘 68
 - 3.1.1 轴类零件结构介绍及相关表达方法学习 68
 - 3.1.2 轴类零件常见公差标注 80
 - 3.1.3 测绘轴类零件 86
- 3.2 盘类零件图识读与测绘 92
 - 3.2.1 测绘法兰零件 92
 - 3.2.2 测绘盖类零件 97
 - 3.2.3 盘类零件图表面结构要求表示法的识读及标注 99

- 3.2.4 测绘齿轮零件 106

3.3 叉架类零件图的识读与测绘

- 3.3.1 测绘支架零件 111
- 3.3.2 测绘杠杆零件 113
- 3.3.3 测绘托架零件 116
- 3.3.4 第三角画法视图的识读与绘制 ... 121

3.4 识读与绘制箱体类零件图

- 3.4.1 测绘轴承座 124
- 3.4.2 测绘减速器箱体 131

学习情境 4 装配图识读与绘制

- 4.1 识读滑动轴承座装配图 138
 - 4.1.1 装配图的内容 138
 - 4.1.2 轴孔的装配 143
- 4.2 识读齿轮泵装配图 151
 - 4.2.1 绘制齿轮泵装配图的方法与步骤 151
 - 4.2.2 由装配图拆画零件图 154
 - 4.2.3 螺纹联接、键联接、销联接的画法 156
- 4.3 识读一级直齿圆柱齿轮减速器装配图 162
 - 4.3.1 识读装配图的方法与步骤 162
 - 4.3.2 画滚动轴承 165
 - 4.3.3 画弹簧 168
 - 4.3.4 画装配图工艺结构和密封装置 ... 171
- 4.4 测绘一级直齿圆柱齿轮减速器 175

附录

- 附录 A 螺纹 186
- 附录 B 螺纹紧固件 189
- 附录 C 键与销 199
- 附录 D 滚动轴承 204
- 附录 E 常用标准数据和标准结构 205
- 附录 F 轴和孔的极限偏差 208

参考文献

学习情境1 机械图样的识读与平面图形的绘制

1.1 识读机械图样

1.1.1 机械图样分类、作用与基本内容

一、教学场地的准备

- (1) 专用制图室，配多媒体。
- (2) 机械图样及挂图。

二、活动安排及教学步骤

【活动安排】

(1) 由教师准备装配实物与机械零件图、装配图各一份（见图1-1、图1-2、图1-3），讲授本课程的考核方式与对学生的要求，并提出本任务：识读机械图样。

(2) 首先要求学生对比异同：由教师引导，学生分组讨论概括每类图样的特点。

由图1-2、图1-3可发现，所有的内容在一个图框内。图1-2是齿轮泵体零件工作图，图框右下角有长方框，其中注有齿轮泵体、材料、比例、重量、件数等内容；还有一组标有尺寸和符号的图形；图中还有“技术要求”的文字及相关内容。

图1-3所示是齿轮泵的装配图，相比零件图，图框右下角的长方框上方还有体现齿轮泵的各组成零件的名称、数量、材料等内容；有一组标有尺寸、符号的图形，同时还有序号；也有“技术要求”及相关内容。

(3) 教师结合学生讨论的结果进行知识点的总结。

【知识链接】

(1) 机器 我们日常见到的汽车、发动机等都是机器。机器由零件和部件组成的可以做功或有特定作用的装置或设备。

(2) 机械图样 在机械工程技术中，按一定的投影方法和有关标准的规定，把物体的形状用图形画在图纸上或存储在磁盘等介质上，并用数字、文字和符号标注出物体的大小、材料和有关制造的技术要求、技术说明等，该图样称工程图样。在机械工程设计中，图样用来表达和交流技术思想；在生产中，图样是加工制造、检验、调试、使用、维修等方面的主要依据。因此，机械工程图样常被誉为“工程界技术语言”。机械图样主要有零件图与装

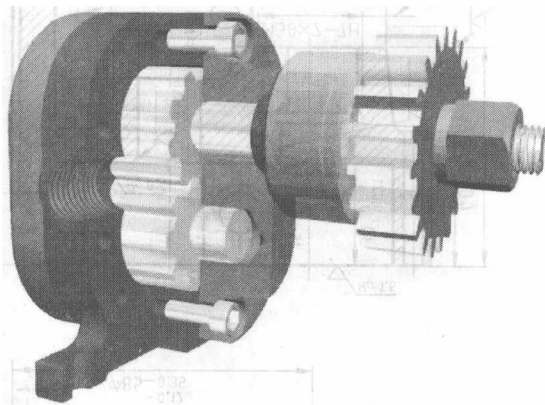


图1-1 齿轮泵实物图

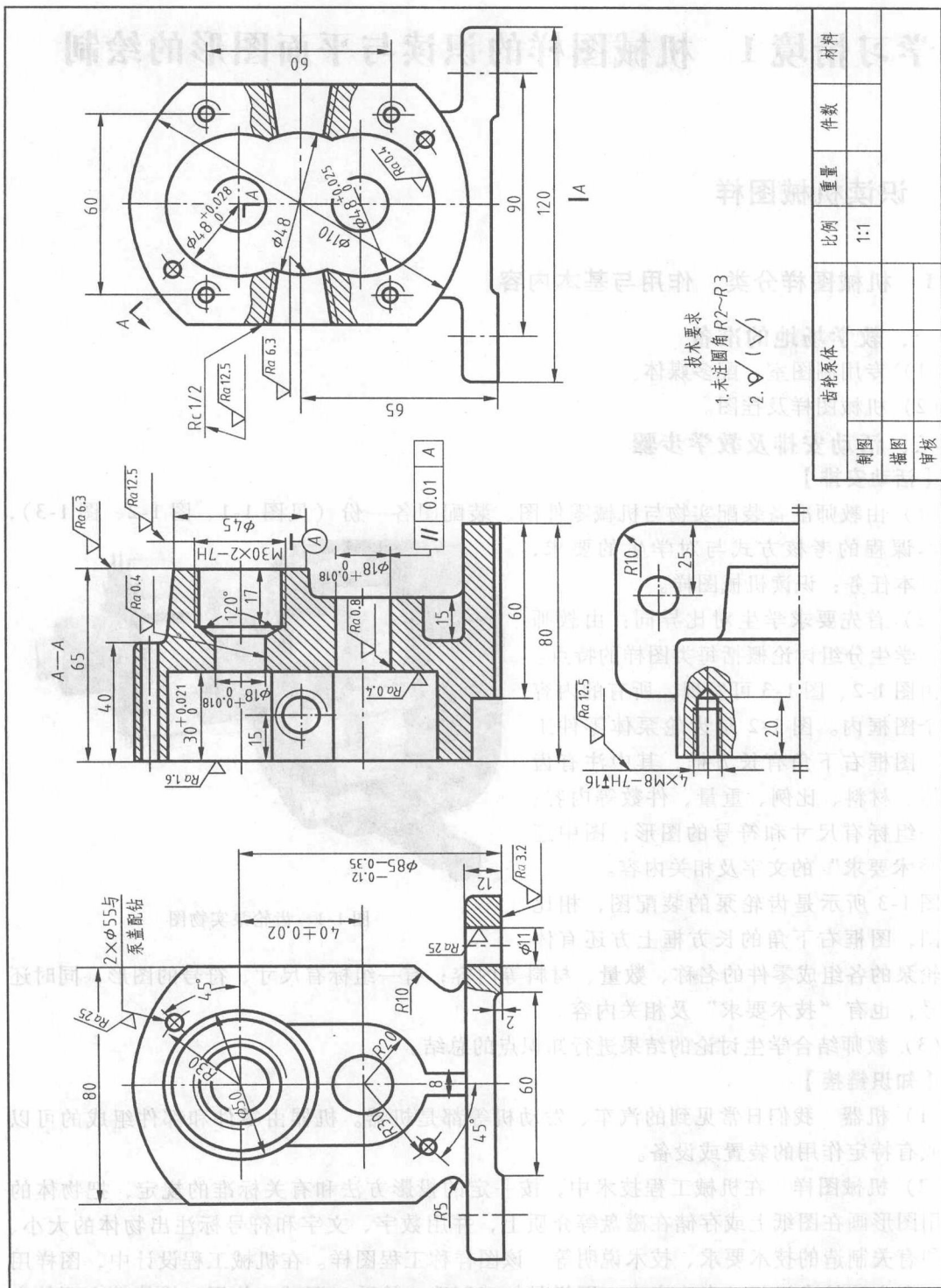
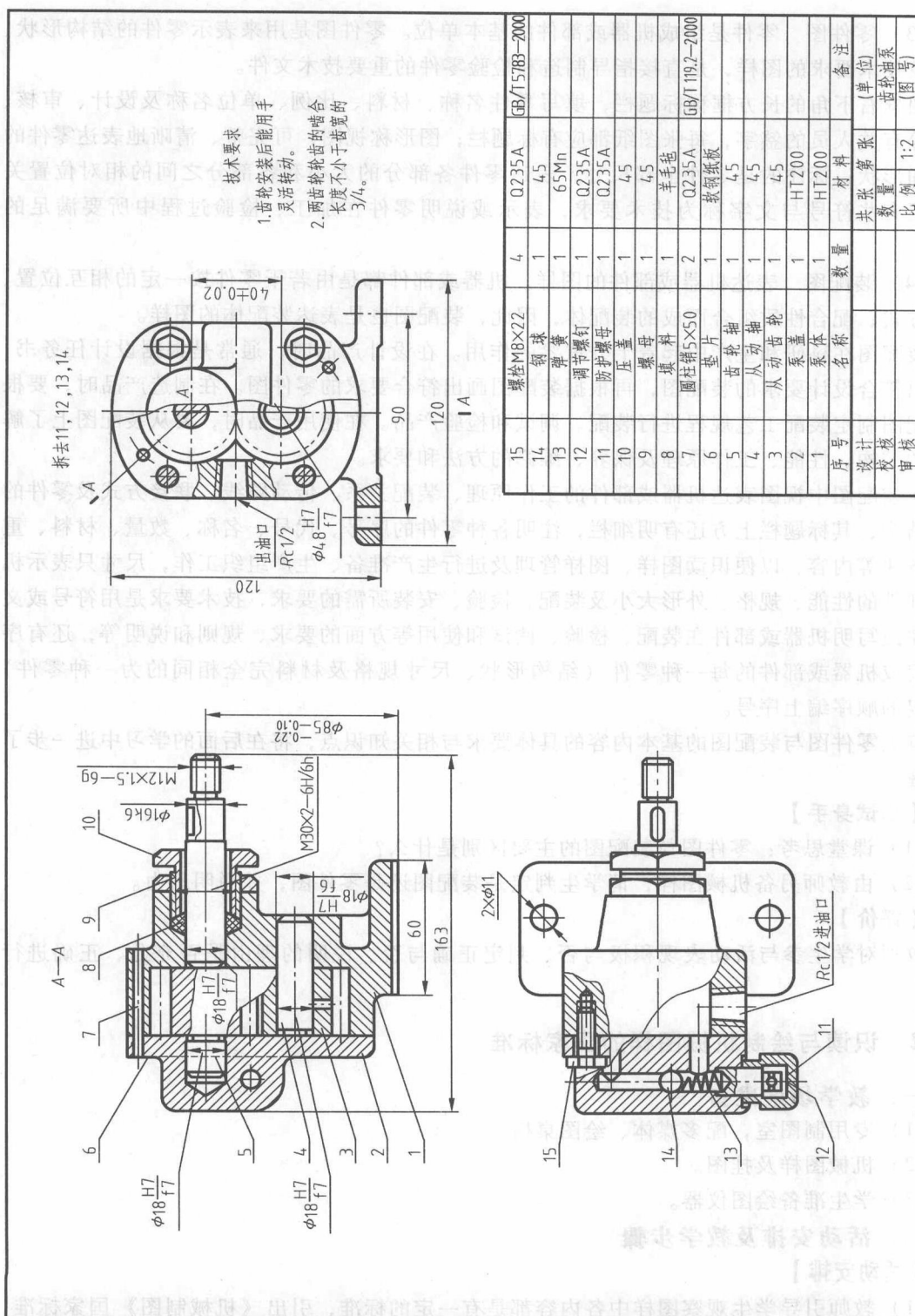


图 1-2 齿轮泵体零件工作图



配图。

(3) 零件图 零件是组成机器或部件的基本单位。零件图是用来表示零件的结构形状、大小及技术要求的图样,是直接指导制造和检验零件的重要技术文件。

图框右下角的长方框称标题栏,填写零件名称、材料、比例、单位名称及设计、审核、批准等有关人员的签字,每张图纸都应有标题栏;图形称视图,可完整、清晰地表达零件的结构和形状;标注的是零件全部尺寸,表达零件各部分的大小和各部分之间的相对位置关系;还有些符号与文字称为技术要求,表示或说明零件在加工、检验过程中所要满足的要求。

(4) 装配图 表达机器或部件的图样。机器或部件都是由若干零件按一定的相互位置、联接方式、配合性质组合而成的装配体,因此,装配图也是表达装配体的图样。

装配图在科研和生产中起着十分重要的作用。在设计产品时,通常是根据设计任务书,先画出符合设计要求的装配图,再根据装配图画出符合要求的零件图。在制造产品时,要根据装配图制定装配工艺规程进行装配、调试和检验产品。在使用产品时,要从装配图上了解产品的结构、性能、工作原理及保养、维修的方法和要求。

在装配图中视图表达机器或部件的工作原理、装配关系、传动路线、联接方式及零件的基本结构,其标题栏上方还有明细栏,注明各种零件的序号、代号、名称、数量、材料、重量、备注等内容,以便识读图样、图样管理及进行生产准备、生产组织工作,尺寸只表示机器或部件的性能、规格、外形大小及装配、检验、安装所需的要求,技术要求是用符号或文字标注或写明机器或部件在装配、检验、调试和使用等方面的要求、规则和说明等,还有序号是组成机器或部件的每一种零件(结构形状、尺寸规格及材料完全相同的为一种零件)按一定的顺序编上序号。

有关零件图与装配图的基本内容的具体要求与相关知识点,将在后面的学习中进一步了解掌握。

【小试身手】

(1) 课堂思考:零件图与装配图的主要区别是什么?

(2) 由教师另备机械图样,请学生判定是装配图还是零件图,并说明理由。

【评价】

教师对学生参与活动表现积极与否、判定正确与否、说明的理由是否充分、正确进行评价。

1.1.2 识读与绘制机械图样的国家标准

一、教学场地准备

- (1) 专用制图室,配多媒体、绘图桌椅。
- (2) 机械图样及挂图。
- (3) 学生准备绘图仪器。

二、活动安排及教学步骤

【活动安排】

(1) 教师引导学生观察图样中各内容都是有一定的标准,引出《机械制图》国家标准,强调在我们识读与绘制机械图样时都应严格按《机械制图》国家标准进行。

(2) 由教师讲解《机械制图》国家标准。

(3) 教师演示指导学生利用绘图工具与仪器进行字体、图线、尺寸标注练习。

【知识链接】

《机械制图》国家标准 为便于企业的生产管理和技术交流,国家质量技术监督局制订并颁布了一系列国家标准,其中《技术制图》与《机械制图》是有关制图方面的两个重要标准。我国国家标准(简称国标)的代号为“GB”,例如,GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》,即表示制图标准中对图纸幅面和格式的规定。其中T为推荐性标准(若无T,则为强制执行的标准),14689为发布顺序号,2008是年号。要注意的是,《机械制图》标准适用于机械图样,而《技术制图》标准则适用于工程界各种专业的技术图样。

接下来摘要介绍制图标准中的图纸幅面、比例、字体、尺寸标注和图线等基本规定。

(一) 图纸幅面

(1) 图纸幅面 为了使图纸幅面统一,便于装订与管理,并符合缩微复制的要求,必须按下列要求选用图纸幅面。

1) 优先采用表1-1中规定的基本幅面尺寸,表中边框 a 、 c 、 e 尺寸如图1-4所示。基本幅面有5种,其尺寸关系如图1-5所示(A0为整个幅,示标注)。

2) 必要时允许使用加长幅面,其尺寸必须是由基本幅面的短边成整数倍增加得到。

(2) 图框格式 在图纸上必须用粗实线画出图框,图框格式有两种:不留装订边式样和留装订边式样。图1-4a为留装订边式样,图1-4b为不留装订边式样,同一种产品图样只能采用一种格式。

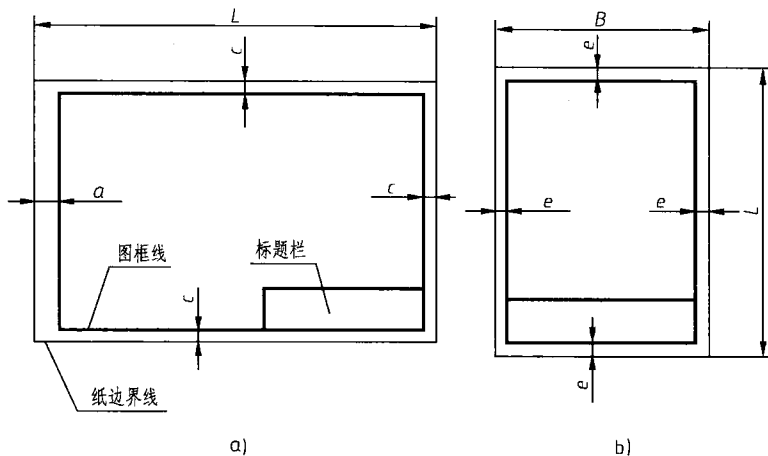


图1-4 图框格式

表1-1 基本幅面尺寸

幅面代号		A0	A1	A2	A3	A4
尺寸 $B \times L$		841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
边框	a	25				
	c	10			5	
	e	20		10		

另外, 图纸有横式和竖式, 如图1-4a所示是横式, 图1-4b所示是竖式。

(3) 标题栏与看图方向 在图框线的右下角, 必须画出标题栏, 一般情况下, 标题栏中文字方向即为看图方向。

国家标准 (GB/T 10609.1—2008) 对标题栏作了规定, 如图1-6所示, 建议生产中采用。在制图教学练习中, 可采用如图1-7所示简化格式。

为绘制或复制图样方便, 在各边长处分别画出对中符号, 如图1-8a所示。

在某些特殊情况下, 看图方向与标题栏文字的方向不一致, 此时应在对应中线处画上等边三角形, 即表示看图方向, 如图1-8b所示。

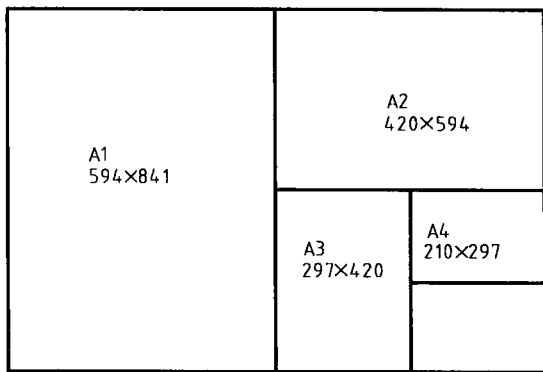


图 1-5 基本幅面尺寸关系

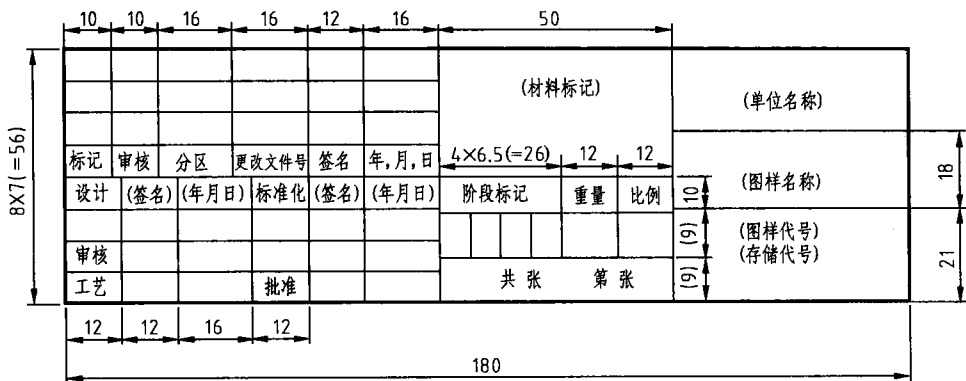


图 1-6 标题栏格式 (一)

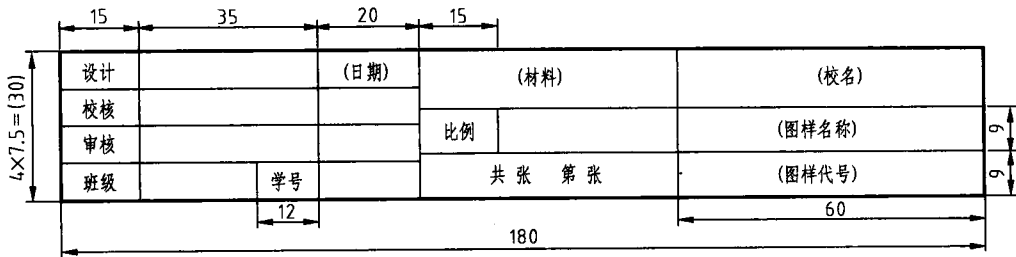


图 1-7 标题栏格式 (二)

(二) 比例 (GB/T 14690—1993)

图样中的比例是图中图形与实物相应要素的线性尺寸之比。比值为1的比例, 即1:1, 叫做原值比例, 为绘图、看画方便, 应尽可能的采用原值比例1:1画图。根据机件大小和复

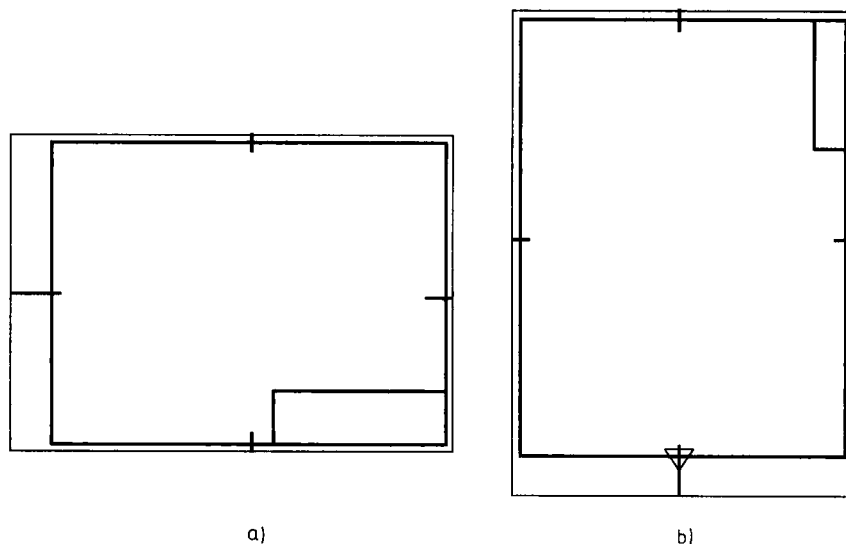


图 1-8 对中符号的应用

杂程度可放大或缩小, 比值大于 1 的比例叫做放大比例, 比值小于 1 的比例叫做缩小比例。表 1-2 所示为常用的比例。

表 1-2 常用比例

原值比例	1:1						
放大比例	10:1	5:1	(4:1)	(2.5:1)	2:1		
缩小比例	1:10	1:5	(1:4)	(1:3)	(1:2.5)	1:2	(1:1.5)

注: 括号内比例为必要时允许选用的比例。

不论采用何种比例, 图样中标注的尺寸数值必须是机械零件的实际尺寸, 与图样的准确程度、比例大小无关。如图 1-9a、b、c 所示。

(三) 字体 (GB/T 14691—1993)

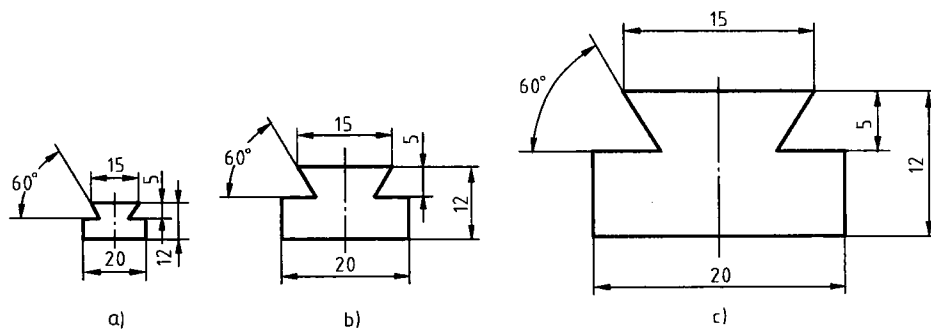


图 1-9 不同比例的图形

a) 1:2 绘图 b) 1:1 绘图 c) 2:1 绘图

图样中书写的字体必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。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。

字体示例如下所示。

(1) 汉字

10号字 字体工整 笔画清楚 间隔均匀 排列整齐

7号字 横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

5号字 技术制图 机械电子 汽车船舶 土木建筑

(2) 阿拉伯数字

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

(3) 大写拉丁字母

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

(4) 小写拉丁字母

a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

(5) 罗马数字

I II III IV V VI VII VIII IX X

字体的号数，按字体的高度（用 h 表示，单位为毫米），分为 20、14、10、7、3.5、2.5、1.8（汉字字高不应小于 3.5mm）8 种，字体的宽度为 $h/\sqrt{2}$ 。

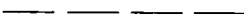
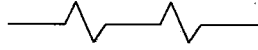
用作指数、分数、极限偏差、注脚等的数字及字母，一般采用小一号字体。

(四) 图线（GB/T 4457.4—2002）

图线是图样中重要内容之一，图线的正确与否，不但影响图样的准确性，而且还影响图样的美观。

(1) 基本线型 国家标准《技术制图 图线》（GB/T 17450—1998）规定了各种技术绘图用的 15 种线型。在机械制图中，建议 GB/T 4457.4—2002 规定采用 9 种基本线型，其用途如表 1-3 所示。

表 1-3 基本线型与应用

图线名称	图线形式	图线宽度	一般应用举例
粗实线		d	可见轮廓线
细实线		$d/2$	尺寸线及尺寸界线 剖面线 重合断面的轮廓线 过渡线
细虚线		$d/2$	不可见轮廓线
细点画线		$d/2$	轴线 对称中心线
粗点画线		d	限定范围表示线
细双点画线		$d/2$	相邻辅助零件的轮廓线 极限位置的轮廓线 轨迹线
波浪线		$d/2$	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线
双折线		$d/2$	断裂处的边界线
粗虚线		d	允许表面处理的表示线

(2) 图线宽度 工程图样中, 图线宽度 d 值 (单位为 mm) 必须在下列数值中选取: 0.13, 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0, 1.4, 2。数值的大小应根据图幅的大小而定, 制图作业中, 粗实线的宽度取 $d = 0.5\text{mm} \sim 0.7\text{mm}$, 细实线的宽度则取粗实线的 $1/2$ 。

(3) 图线的应用

1) 在同一张图样中, 同类图线的宽度应一致。虚线、点画线等, 其线段长度、间隔应大致相同, 如图 1-10 所示。

2) 绘制圆的对称中心线时, 其圆心相交处是线段, 超出轮廓线的长度为 $2\text{mm} \sim 5\text{mm}$, 当圆的直径较小时, 中心线可用细实线代替, 如图 1-10、图 1-11 所示。

3) 当虚线、点画线相交或与其他图线相交时, 应是线段相交; 当虚线处于粗实线的延长线上时, 虚线与粗实线之间应留有空隙, 如图 1-11 所示。

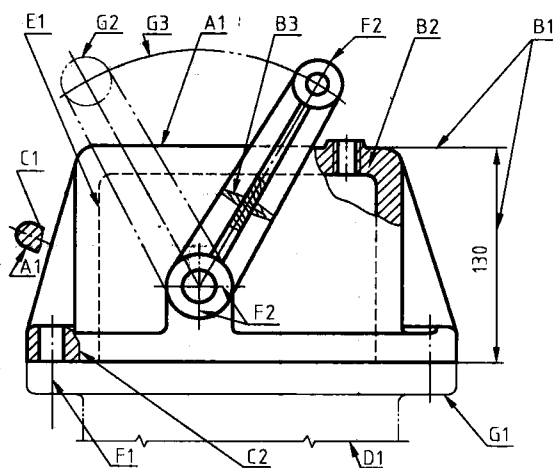


图 1-10 图线的应用 (一)

A1 粗实线—可见轮廓线 B1 细实线—尺寸界线与尺寸线 B2 细实线—剖面线 B3 细实线—重合断面轮廓线 C1 波浪线—断裂处边界线 C2 波浪线—视图与剖视图的分界处 D1 双折线—断裂处边界线 E1 虚线—不可见轮廓线 F1 细点画线—孔中心线 (如孔很小时可用细实线代替) F2 细点画线—对称中心线 G1 细双点画线—相邻辅助零件的轮廓线 G2 细双点画线—极限位置的轮廓线 G3 细双点画线—轨迹线

(五) 尺寸标注 (GB/T 4458.4—2003)

尺寸是图样中的重要内容,是生产过程中的直接依据。标注尺寸时,必须严格遵守国家标准的规定,做到正确、完整、清晰、合理。

(1) 基本规定

1) 机械零件的真实大小应以图样上所注尺寸数值为依据,与图形大小及准确性无关。

2) 图样中的尺寸以 mm 为单位的,不注计量单位符号或名称;如用其他单位,则必须注明相应的符号。

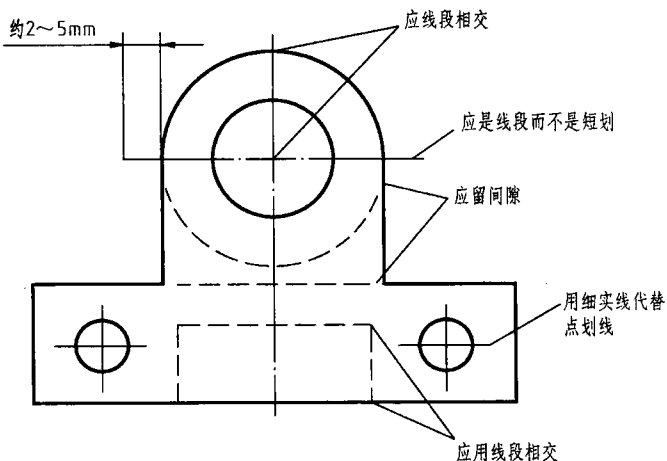


图 1-11 图线的应用 (二)

3) 图样中所注尺寸,为该图样所示机械零件的最后完工尺寸,否则应另加说明。

4) 机械零件的每个尺寸,一般只标注一次,并应注在该结构最清晰的图上。

(2) 尺寸的组成要素 一个完整的尺寸,应包括尺寸界线、尺寸线、尺寸线终端和尺寸数字。尺寸线终端一般为箭头,箭头的宽度为 d (粗实线宽),长度为 $3.5\text{mm} \sim 5\text{mm}$;线性尺寸数字一般写在尺寸线的上方,与尺寸线垂直,保持字头朝上 (或向上的趋向),垂直方向的尺寸数值应注写在尺寸线左侧,字头朝左,数字的字高为 h 。

如图 1-12 所示。当画箭头的地方不足时,可用圆点代替。

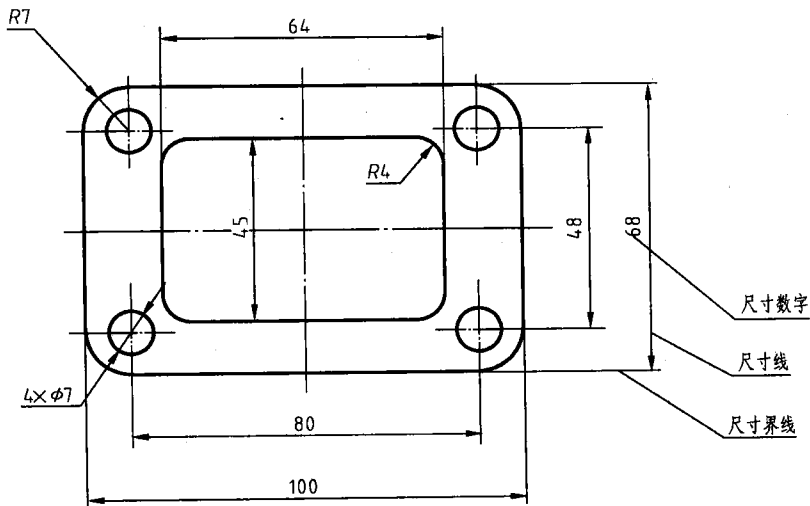


图 1-12 尺寸要素

尺寸线终端的箭头,在土木建筑图或小尺寸中用 45° 斜线代替,斜线高度为 h (等于字高)。如图 1-13 所示。

(3) 尺寸标注注意事项 如图 1-12 所示。

1) 尺寸界线 图形的轮廓线、轴线或对称中心线及其引出线可作尺寸界线；尺寸界线与尺寸线垂直，超出尺寸线 2mm ~ 5mm。

2) 尺寸线 尺寸线不能用图线代替，也不能与图线重合或画在其延长线上；尺寸线应与所标注的图线平行，尺寸线之间的距离一般不小于 7mm；尺寸线之间或与尺寸界线之间应避免交叉。

3) 尺寸数字 尺寸数字可写在尺寸线的上方或中断处，不能有任何图线通过，必要时将图线断开；尽量不要在如图 1-14a 所示 30°范围内标注尺寸；当无法避免时尽量引出标注，如图 1-14b 所示。

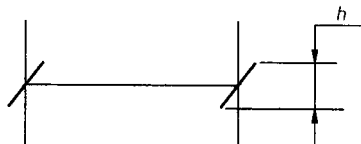


图 1-13 斜线代替箭头

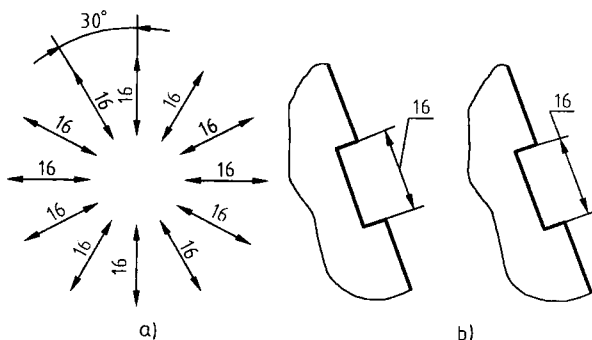


图 1-14 避免在 30°范围内标注尺寸

4) 直径、圆弧半径和角度的标注示例见表 1-4。

表 1-4 直径、圆弧半径和角度的标注示例

项目	图 例	说 明
直径和半径	a) b)	标注直径时,在尺寸数字前加注符号“ϕ”,标注半径时加注符号“R”,其尺寸线应通过圆心,尺寸线的终端应画成箭头如左图 a 当圆弧半径过大或在图纸范围内无法标注圆心位置时可按左图 b 标注
角度		标注角度尺寸的尺寸界线应沿着径向引出,尺寸线是以角度顶点为圆心的圆弧线,角度的数字应水平注写,角度较小时也可用指引线引出标注

(续)

项目	图 例	说 明
小尺寸		没有足够地方画箭头或注写尺寸数字的小尺寸,可按图示形式进行标注

(六) 绘图工具与仪器

随着科技的发展,绘图仪器在不断地改进,绘图的速度和质量得以迅速提高,但常用的绘图工具和仪器的使用,仍是绘图工作的基础,必须了解并熟练掌握它们的使用方法。

(1) 图板 图板用来铺放图纸,要求图板表面平整、光洁、软硬适中,左右硬边要平直,左边为丁字尺的导向边。要注意保护图板,防止产生变形和损坏。

(2) 丁字尺和三角板 丁字尺由尺头和尺身组成,一般由塑料制造。绘图时,丁字尺的尺头要紧贴图板左边,上下移动,便可画出一系列的水平线,如图 1-15a 所示。不用时,要悬挂,以防止变形。

三角板由 45° 和 30° (60°) 两块组成,绘图时,单块三角板与丁字尺配合使用,可以画出 30° 、 45° 、 60° 的斜线和垂直线,如图 1-15b、图 1-15c 所示;两块三角板与丁字尺配合使用,可以画出 15° 、 75° 的斜线,如图 1-15d 所示。

画线时注意铅笔的走向,如图 1-15 中箭头所示。

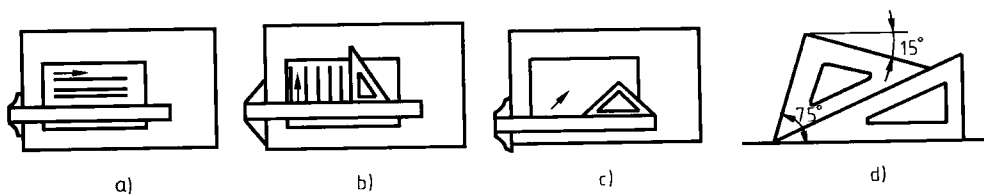


图 1-15

(3) 铅笔 绘图用铅笔,其笔芯的软硬程度要合适,“H”表示硬性铅笔,“B”表示软性铅笔。一般可用 H 型铅笔画底稿,用 HB 型铅笔写字和加深图线,用圆规加深图线时使用 B 型铅笔。

铅笔应削成如图 1-16 所示形状,图 1-16a 锥形铅笔用来画细实线和写字,图 1-16b 矩