



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业教育电力技术类专业教学用书

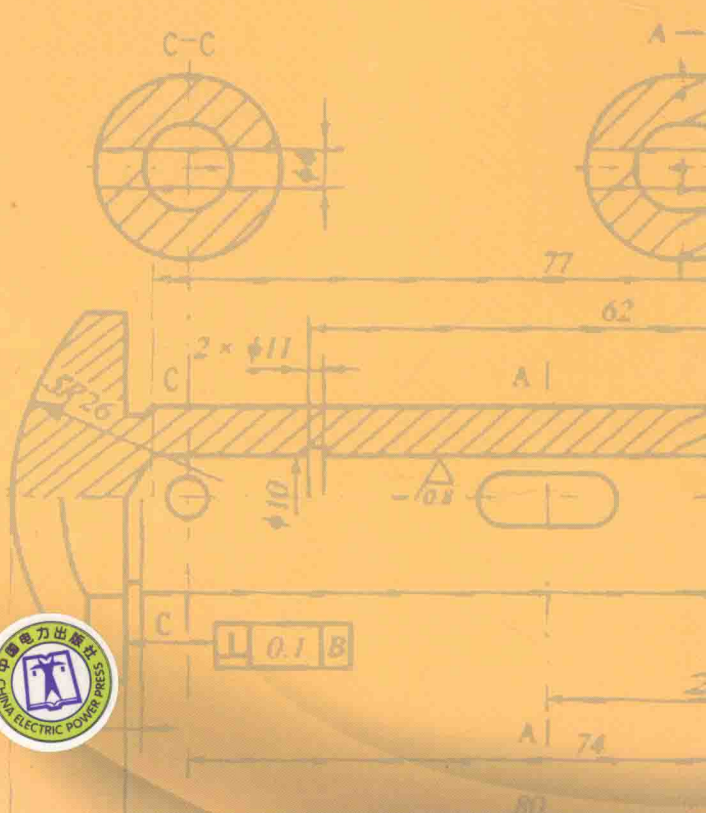
电气制图与识图

(第二版)

李显民 主编



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>





教育部职业教育与成人教育司推荐教材
职业教育电力技术类专业教学用书

电气制图与识图

(第二版)

主 编 李显民
副主编 李 阳 李春梅
编 写 高秀枝 赵富田 谭绍琼
主 审 季阳萍 孟亚清



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材，是职业教育电力技术类专业（或其他专业）教学用书。

本书共分九章，主要内容包括制图的基本知识和技能，投影基本知识，基本体，轴测图，组合体，图样画法，标准件与常用件，零件图，装配图，电气制图与识图，AutoCAD 制图基本知识和附录等。

本书可作为高职高专院校电力类及热动类等专业的教学用书，可供三年制高职学生使用，也可作为在职电气工作人员及农村转移劳动力的培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电气制图与识图/李显民主编. —2 版. —北京: 中国电力出版社, 2010

教育部职业教育与成人教育司推荐教材

ISBN 978 - 7 - 5083 - 9993 - 5

I. ①电… II. ①李… III. ①电气工程—工程制图—成人教育: 高等教育—教材②电气工程—工程制图—识图法—成人教育: 高等教育—教材 IV. ①TM02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 004549 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://jc.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 3 月第一版

2010 年 2 月第二版 2011 年 10 月北京第八次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 21.25 印张 421 千字

定价 27.60 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材，是根据教育部审定的电力技术类专业主干课程的教学大纲编写而成的。

本书体现了职业教育的性质、任务和培养目标；符合职业教育的课程教学基本要求和有关岗位资格和技术等级要求；具有思想性、科学性、适合国情的先进性和教学适应性；符合职业教育的特点和规律，具有明显的符合职业教育特色；符合国家有关部门颁发的技术质量标准。本书既可以作为学历教育教学用书，也可作为职业资格和岗位技能培训教材。

为贯彻落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神，适应电力体制改革和电力高等职业教育发展的需要，中国电力教育协会制订了反映电力发展的规划。根据该规划，在中国电力教育协会和中国电力出版社的组织安排指导下，由山西电力职业技术学院、长沙电力职业技术学院和锦州电力工业学校组成《电气制图与识图》教材编写组，在2006年3月出版了本教材第一版。

参加本书第一版编写工作的有山西电力职业技术学院李显民（绪论、第三章组合体、第四章图样画法）、赵富田（第九章 AutoCAD 基本知识）、谭绍琼（第八章电气图），长沙电力职业技术学院李阳（第一章制图基本知识与基本技能、第五章标准件与常用件），锦州电力工业学校李春梅（第二章投影作图、第六章零件图），山西大学工程学院高秀枝（第二章投影作图、第七章装配图）。山西电力职业技术学院李显民任主编，长沙电力职业技术学院李阳、锦州电力工业学校李春梅任副主编。太原科技大学生物与化学工程学院季阳萍、山西综合职业技术学院孟亚清任主审。

按电力专业和热动专业2008年最新教学计划安排“工程制图与 AutoCAD”课程合计为56学时（包括14学时的计算机绘图），于2009年1月开始对本教材进行修订，同时对与本教材配套使用的《电气制图与识图习题集》也一并进行修订。本教材共分制图基础、机械制图、电气制图与识图、计算机绘图四部分。本教材保证有足够的基础知识，教学内容循序渐近，制图基础部分面宽，增加图解内容，图文并茂，通俗易懂易教。保留了必要的机械图样知识，增加了专业图样知识。机械制图部分和电气制图与识图部分选用与后续电力专业课程、职业技能鉴定和电气实习内容紧密结合的内容，增强了针对性，突出体现对识图能力的培养。增加了CAD绘图内容，体现其先进性，适应就业时对计算机绘图的要求，增强了CAD绘图内容的可操作性，以适应课时少的需求。课堂教学内容及作业量适应课堂教学实际。需知或需了解的相关知识，也有图示说明，便于以后深入学习时用。

高等职业技术教育起步较晚，教育改革有待深入，高职教材如何适应电力体制改革和电力高等职业教育发展的需要，尚需进一步调查研究，因此本教材定有许多不足和疏漏之处，敬请使用本教材的读者予以批评指正。

编 者

2009年12月

目 录

前言	
绪论	1
第一章 制图的基本知识	3
第一节 国家标准的一般规定	3
第二节 绘图工具及仪器的使用	14
第三节 几何图形	15
第四节 平面图形的画法	22
第五节 草图	24
本章小结	25
第二章 投影作图	27
第一节 投影基本知识	27
第二节 三面正投影	28
第三节 点、直线、平面的投影	30
第四节 基本体的投影	35
第五节 轴测投影	43
本章小结	53
第三章 组合体	55
第一节 形体分析法	55
第二节 组合体三视图的画法步骤	57
第三节 组合体三视图的尺寸注法	62
第四节 组合体三视图的识读	66
本章小结	71
第四章 图样画法	72
第一节 视图	72
第二节 剖视图	75
第三节 断面图	83
第四节 局部放大图	85
第五节 简化画法	85
第六节 综合应用举例	88
本章小结	91
第五章 常用零件表示法	93
第一节 螺纹及螺纹紧固件表示法	93

第二节	齿轮表示法	107
第三节	键表示法	110
第四节	销表示法	111
第五节	弹簧表示法	112
第六节	滚动轴承表示法	115
	本章小结	119
第六章	零件图	120
第一节	零件表达方案的选择	120
第二节	零件图的尺寸标注	122
第三节	零件图上的技术要求	124
第四节	零件上常见工艺结构及其画法	132
第五节	零件图的识读	135
	本章小结	138
第七章	装配图	140
第一节	装配图的内容和表达方法	140
第二节	装配图的视图选择	142
第三节	装配图的尺寸标注及零件序号和明细栏	143
第四节	装配结构的合理性简介	145
第五节	装配图的画法	146
第六节	装配体测绘	150
第七节	读装配图及由装配图拆画零件图	155
	本章小结	161
第八章	电气工程图	163
第一节	电气图的种类	163
第二节	电气图制图的一般规则	168
第三节	电力工程图	178
第四节	动力及照明供电系统图	184
	本章小结	197
第九章	AutoCAD 基本知识	198
第一节	AutoCAD 基础	198
第二节	设置绘图环境	204
第三节	捕捉命令与绘图命令	210
第四节	编辑(修改)命令	217
第五节	尺寸标注	224
第六节	绘图实例	228
第七节	电气工程常用图例的绘制与示例	246
	本章小结	247
附录		249
参考文献		269

绪 论

一、本课程的性质和任务

本课程研究具体运用画法几何的原理（将空间物体准确地、直观地在平面上表达出来的几何规律），结合机械、电气工程技术上的规定和有关知识来绘制与识读机械、电气工程图样。

工程技术上为了准确地表现出机械零件、机器或电气设备的形状、大小、规格和要求等内容，通常将物体按一定的几何表达方法和工程技术上的规定画在图纸上，这种文件称为图样。设计者通过图样表达自己的设计思想；制造者、使用者则通过图样了解物体的结构与性能。图样被认为是工程界的“共同语言”。每个工程技术人员都应能够绘制与识读工程图样。

二、本学科的主要内容

本学科的主要内容是正投影法和有关“技术制图”、“机械制图”、“电气制图”国家标准中的一般规定，以及绘制与识读工程图样的规定和方法步骤。机械工程最常用的图样是装配图和零件图。

三、本课程的主要任务

- (1) 学习正投影法的基本理论及其应用。
- (2) 学习有关“机械制图”、“电气制图”国家标准中有关规定。
- (3) 培养绘制和阅读电气工程图样的基本能力。
- (4) 培养空间想象能力和空间分析能力。
- (5) 使学生基本能应用 AutoCAD 进行绘图。
- (6) 培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。此外，在教学过程中还必须有意地培养自学能力、分析问题和解决问题的能力、创造能力和审美能力。

四、本课程的学习方法

制图课是一门实践性较强的技术基础课，既有理论又有实践，其主要内容必须通过绘图与识图实践才能掌握。因此，学习本课程时应注意以下几点：

- (1) 按着学习时的六个基本教学环节“自学——启发讲解——复习——独立作业——批阅改错——及时总结”有序地进行。
- (2) 自学时要结合插图认真仔细阅读教材，边看书边画图边理解原理和画法。
- (3) 一是对需要重点掌握、记忆的部分，二是对尚有疑问之处，三是对能帮自己理解记忆的词句，可在书上作标注。
- (4) 一定要集中精力听讲，跟着教师的演示，画好图（徒手画的草图即可），记好笔记，理解原理，掌握画法。
- (5) 课后及时复习，坚持课后复述一遍上课讲的内容。说不出来的可看书或笔记后再复述。
- (6) 及时、独立完成一定量的作业，及时交教师批阅。发下作业后，应仔细查看并改正作业中的错误，仍不懂、不会做的应及时请教师解答。

(7) 要常进行总结。例如有关尺寸标注的内容,许多章节都有阐述,我们就应将各章节有关尺寸标注的内容进行汇总,形成完整的知识体系。

(8) 要特别注重形体(空间)与投影图(平面)之间相互转换的训练。结合生产或在日常生活中多看、多想、多画,进行形体分析和投影分析,增强空间想象能力,提高绘图与识图的技能。

(9) 要正确使用绘图仪器和工具,采用正确的作图方法和步骤,培养耐心细致、严肃认真的工作作风。

五、本课程学时分配及教学安排

1. 本课程学时分配(见表0-1)

表0-1 学时分配表

章次	章名	总学时数	作业
	绪论		
1	制图的基本知识	2(2)	
2	常用几何图形	2(4)	A3
3	投影基本知识	2(4)	
4	基本体	2(4)	
5	轴测投影	4(4)	
6	组合体	6(6)	A3
7	图样画法	4(8)	A3
8	常用件	4(4)	
9	零件图	4(8)	A3
10	装配图	4(6)	A3
11	电气图	4(6)	
12	CAD绘图	12(48)	
	机动	2(4)	
	复习考试	4(4)	
	综合训练	一周	
	合计	56(112)	

2. 有关说明

(1) 本课程学时较少,应本着“少而精”的原则,精讲多练。

(2) “综合训练”可结合专业课进行,重点放在应用CAD绘图上。

(3) 教材中的“CAD绘图”内容可与“电气制图”内容同学期讲授,也可放在下学期讲授。

制图的基本知识

为适应现代化的生产和管理，国家质量技术监督局根据国际标准化组织制定的国际标准，制订并发布了我国的“技术制图”和“机械制图”国家标准。本章将主要介绍 GB/T 14689—1993《技术制图》、GB/T 17450—1998《技术制图》和 GB/T 4457.4—2002《机械制图》等标准中有关图纸幅面、格式、字体、比例、图线和尺寸标注的规定。“GB/T 17450—1998《技术制图》”各部分的含义：GB/T 是标准代号及属性，GB 表示“国家标准”，T 表示“推荐”；17450 表示标准顺序号；1998 表示该标准批准年号，《技术制图》为引导要素。另外，本章还简要介绍常用绘图工具、仪器及其使用方法。

第一节 国家标准的一般规定

一、图纸幅面和格式

1. 图纸幅面

图纸幅面是指绘制图样时所采用的纸张的大小。GB/T 14689—1993《技术制图 图纸幅面和格式》规定了图纸的幅面尺寸和格式。在绘制技术图样时，应优先采用表 1-1 给出的基本幅面。

表 1-1 图 纸 幅 面 (单位：mm)

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

2. 图框格式

绘图时，必须在图纸上按图 1-1 的格式和选定表 1-1 中的某一幅面尺寸，用细实线画

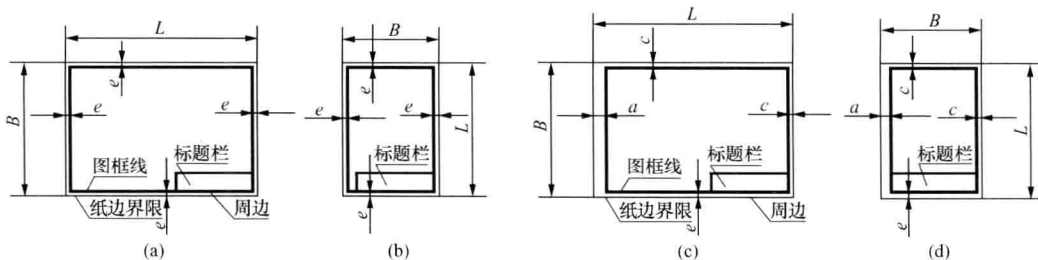


图 1-1 图框格式

- (a) 不留装订边横放格式；(b) 不留装订边竖放格式；
- (c) 留装订边横放格式；(d) 留装订边竖放格式

出图纸幅面界线(图幅线),再用粗实线在图幅线内画出图框线。图框格式分为留装订边和不留装订边两种,如图1-1所示。

同一产品的图样只能采用同一种图框格式。



图1-2 对中符号

3. 标题栏

在图纸上都必须绘制标题栏。标题栏的方位一般按图1-1所示的方位配置,以标题栏的文字方向为看图的方向;需要时也可将标题栏放在右上角。这种情况以方向符号指示的方向为看图的方向,方向符号为边长6mm的等边三角形,如图1-2所示。

GB/T 10609.1—1989《技术制图 标题栏》规定的标题栏的格式和尺寸,如图1-3(a)所示;GB/T 10609.2—1989《技术制图 明细栏》规定的装配图中的明细栏的格式和尺寸,如图1-3(b)所示。

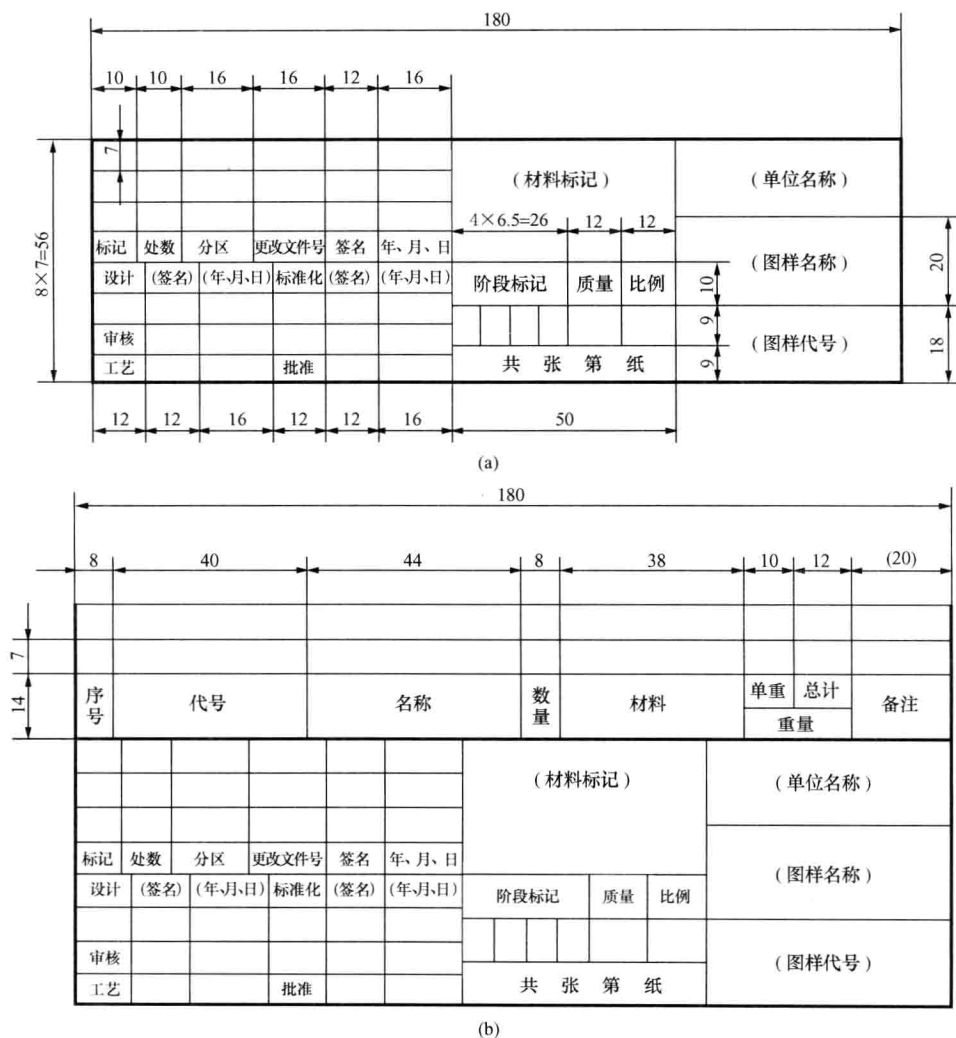


图1-3 标题栏与明细栏

(a) 标题栏的格式和尺寸; (b) 明细栏的格式和尺寸

根据教学的实际需要,本教材对零件图和装配图的标题栏及明细表进行了简化,建议学生做制图作业时采用图 1-4 所示的零件图标题栏的格式和图 1-5 所示的装配图明细栏的格式。

180															
4×8=32	(校名)						材料				(图样名称)				
							比例								
	制图	(签名)	(日期)	班级						(图样代号)					
	审核	(签名)	(日期)	学号			成绩				(存储代号)				
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 15 50 15 12.5 15 12.5 </div>															

图 1-4 作业中的零件图标题栏

180															
4×8=32															
	序号	名称						数量	材料			备注			
8															
(校名)						比例				(图样名称)					
						班级									
制图	(签名)	(日期)	学号						(图样代号)						
审核	(签名)	(日期)	成绩						(存储代号)						
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 15 50 15 40 </div>															

图 1-5 作业中的装配图明细栏

二、比例

比例是指图样中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。而线性尺寸则是指能够用直线表达的尺寸,例如:直线的长度、圆及圆弧的直径或半径等。

GB/T 14690—1993《技术制图 比例》规定了比例系列及其标注方法。

1. 比例系列

图样比例分为原值比例、缩小比例、放大比例三种。

原值比例,即比值为 1 的比例,写作 1:1;

缩小比例,即比值小于 1 的比例,写作 1:n,如 1:2 等;

放大比例,即比值大于 1 的比例,写作 n:1,如 2:1 等。

绘制图样时,为方便画图和看图,应尽量采用能够直接反映机件真实大小的原值比例画图。但在实际过程中,受机件大小和复杂程度的影响,需要用比例绘制图样时,应优先选用 GB/T 14690—1993 规定的标准比例系列,见表 1-2。

表 1-2 标准比例系列

种类	比例		
原值比例	1 : 1		
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	1 : (2 × 10 ⁿ)	1 : (5 × 10 ⁿ)	1 : (1 × 10 ⁿ)
放大比例	2 : 1	5 : 1	10 : 1
	(2 × 10 ⁿ) : 1	(5 × 10 ⁿ) : 1	(1 × 10 ⁿ) : 1

注 n 为正整数。

必要时, 也允许选用表 1-3 的比例系列。

表 1-3 比例系列

种类	比例				
缩小比例	1 : 1.5	1 : 2.5	1 : 3	1 : 4	1 : 6
	1 : (1.5 × 10 ⁿ)	1 : (2.5 × 10 ⁿ)	1 : (3 × 10 ⁿ)	1 : (4 × 10 ⁿ)	1 : (6 × 10 ⁿ)
放大比例	4 : 1	2.5 : 1			
	(4 × 10 ⁿ) : 1	(2.5 × 10 ⁿ) : 1			

注 n 为正整数。

注意: 不论采用何种比例绘图, 图样上所标注的尺寸数值均应为机件的实际尺寸, 必须按原值标注, 与图样的比例大小、绘图的准确度无关, 如图 1-6 所示。

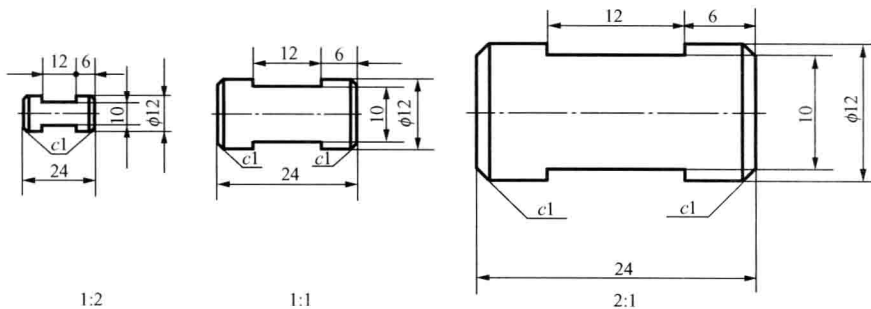


图 1-6 比例和尺寸数值

2. 标注

绘制机件同一图样的各个视图时, 应尽量采用相同的比例, 并在标题栏比例一栏中统一标明。

当某视图需要采用不同的比例时(如局部放大图), 必须另行标注, 可以标注在视图名称的右侧或下方。例如

$$\frac{1}{5:1} \quad \frac{A}{1:200} \quad \frac{B-B}{10:1} \quad \frac{\text{墙板位置图}}{1:500} \quad \frac{\text{平面图}}{1:200}$$

必要时, 也允许将同一视图中水平与铅垂两个方向标注不同的比例, 但是, 两种比例的比值不能超过 5 倍。例如

$$\begin{array}{ll} \text{河流横剖面图} & \text{铅垂方向 } 1:1000 \\ & \text{水平方向 } 1:2000 \end{array}$$

三、字体

图样上除了用图形表达机件的结构形状外，还需要用文字、数字和字母等注明机件的大小和技术要求等内容。

GB/T 14691—1993《技术制图 字体》规定了汉字、字母和数字的结构形式及基本尺寸，要求书写图样和技术文件中的字体时必须做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体号数（即字体高度数字，字体高度单位为 mm）的公称尺寸系列为

1.8, 2.5, 3.5, 5, 7, 10, 14, 20

如果需要书写更大的字体，则字体号数可以按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

1. 汉字

规定汉字的字体为长仿宋体，并且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》中的简化字。

汉字的高度 h 不得小于 3.5mm，字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ 。

长仿宋体汉字的书写要领是：横平竖直、结构均匀、注意起落、填满方格。

汉字书写示例

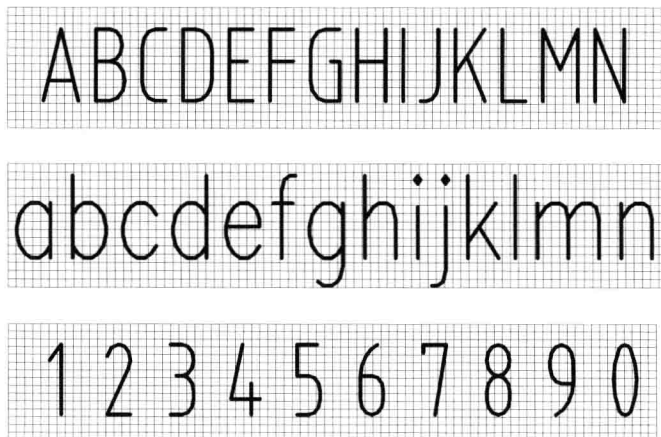
字体工整 笔画清楚
 间隔均匀 排列整齐
 横平竖直 结构均匀 注意起落 填满方格

2. 字母和数字

字母和数字分为 A 型和 B 型字体。A 型字体的笔画宽度是字高的 1/14，B 型字体的笔画宽度是字高的 1/10。

字母和数字可以写成直体或斜体两种形式。斜体字字头向右倾斜，与水平基准线呈 75° 角。在同一图样中，只能选用一种类型的字体。

A 型直体字母和数字书写示例：



A 型斜体字母和数字书写示例



3. 图样中的书写规定

用作分数、指数、极限偏差、注脚等的字母和数字一般采用小一号的字体。例如：

Tr 10^2 $\phi 30^{+0.012}_{-0.025}$ $\pm 20^{+0.021}_{-0.011}$ D_1


图样中的数学符号、物理量符号、计量单位符号以及其他符号和代号应分别符合国家的有关规定和标准。

四、图线

1. 线型

图样中的图形是由各种图线构成的。GB/T 17450—1998《技术制图 图线》规定了绘制技术图样的 15 种基本线型，规定了线型的变形和相互组合。GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》规定了机械制图中所用的 9 种线型，其名称、型式、画法和应用见表 1-4。

表 1-4 机械制图的线型及其应用 (摘自 GB/T 4457.4—2002)

序号	代码 NO.	型 式	一 般 应 用
1	01.1	 细实线	1. 过渡线 2. 尺寸线 3. 尺寸界线 4. 指引线和基准线 5. 剖面线 6. 重合剖面的轮廓线 7. 短中心线 8. 螺纹的牙底线 9. 尺寸线起止线 10. 表示平面的对角线 11. 零件成形前的弯折线 12. 范围线及分界线 13. 重复要素表示线，如齿轮的齿根线 14. 锥形结构的基面位置线 15. 叠片结构的位置线，如变压器叠钢片 16. 辅助线 17. 不连续的同—表面的连线 18. 成规律分布的相同要素的连线 19. 投影线 20. 网络线

续表

序号	代码 NO.	型 式	一 般 应 用
2	01.1	波浪线 	21. 断裂处边界线；视图与剖视图的分界线
3	01.1	双折线 	22. 断裂处的边界线；视图与剖视图的分界线
4	01.2	粗实线 	1. 可见棱边线 2. 可见轮廓线 3. 相贯线 4. 螺纹牙顶线 5. 螺纹长度终止线 6. 齿顶圆（线） 7. 表格图、流程图中的主要表示线 8. 系统结构线（金属结构工程） 9. 模样分界线 10. 剖切符号用线
5	02.1	细虚线 	1. 不可见棱边线 2. 不可见轮廓线
6	02.2	粗虚线 	允许表面处理的表示线
7	04.1	细点画线 	1. 轴线 2. 中心对称线 3. 分度圆（线） 4. 孔系分布的中心线 5. 剖切线
8	04.2	粗点画线 	限定范围表示线
9	05.1	细双点画线 	1. 相邻辅助零件的轮廓线 2. 可动零件的极限位置的轮廓线 3. 重心线 4. 成形前轮廓线 5. 剖切面前的结构轮廓线 6. 轨迹线 7. 毛坯图中制成品的轮廓线 8. 特定区域线 9. 延伸公差 10. 工艺用结构的轮廓线 11. 中断线

说明：

(1) 代码中的前两位数表示基本线型，最后一位数表示线宽的种类，其中“1”表示“细”，“2”表示“粗”。

(2) 第2、第3种线型，即波浪线和双折线，在同一张图样中一般采用一种。

(3) 双折线的画法，如图1-7所示。

2. 图线应用

图线应用如图1-8所示。

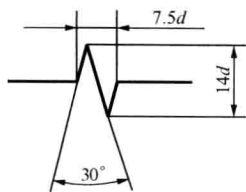


图1-7 双折线的画法
 d —粗线的宽度

3. 宽度

图线分为粗、细两种。它们之间的比例为 2 : 1。GB/T 4457.4—2002《机械制图 图线》规定了线型的宽度系列,见表 1-5。

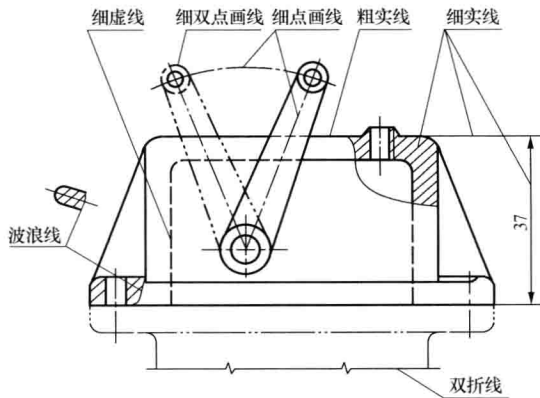


图 1-8 图线应用

表 1-5 图线宽度和线型组别 (单位: mm)

线型组别	与线型代码对应的线型宽度	
	01.2; 02.2; 04.2	01.1; 02.1; 04.1; 05.1
0.25	0.25	0.13
0.35	0.35	0.18
0.5 ^a	0.5	0.25
0.7 ^a	0.7	0.35
1	1	0.5
1.4	1.4	0.7
2	2	1

4. 画法

粗线的宽度 d 应根据图样的大小和复杂程度从表 1-5 中选择。同一图样中同类图线的宽度应基本一致,其偏差不得大于 $\pm 0.1d$ 。点画线、虚线、双点画线及粗点画线的短画或长画的长度和间隔应该大致相等。

除非另有特殊规定,两条平行线(包括剖面线)之间的距离不得小于粗实线宽度的 2 倍,即两条平行线的最小距离不得小于 0.7mm。

基本线型应该恰当相交于画线处,即粗实线、点画线、虚线、双点画线各自或相互相交时必须相交于画线处,如图 1-9 (a) 所示。

在较小的图形上绘制点画线或双点画线比较困难时,可以用细实线代替之,如图 1-9 (b) 所示。

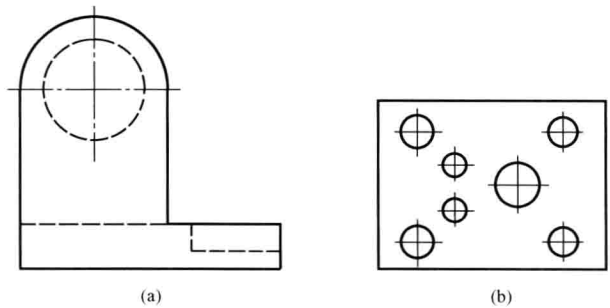


图 1-9 图线画法

(a) 基本线型相交于画线处; (b) 用细实线代点画线

五、尺寸注法

在图样中,图形只能表达机件的结构形状,而要确定机件的大小及各部分之间的相互位置关系,还必须标注图样的尺寸。

GB 4458.4—2003《机械制图 尺寸注法》和 GB/T 6675.2—1996《技术制图 尺寸注法》规定了机械制图中标注尺寸的方法和技术制图中标注尺寸的简化方法。

(一) 基本规则

(1) 机件的真实大小应以图样上所标注的尺寸数值为依据,与图形的大小及绘图的准确度无关。

(2) 图样中(包括技术要求和其他说明)的尺寸,以 mm(毫米)为单位时,不需标注单位符号(或名称),如采用其他单位,则应注明相应的单位符号。(本书后面内容,以 mm

为单位时, 均不注 mm。)

(3) 图样中所标注的尺寸, 为该图样所示机件的最后完工尺寸, 否则应另加说明。

(4) 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。

(二) 标注尺寸的要素

1. 尺寸界线

尺寸界线表示所注尺寸的起止范围, 用细实线绘制。尺寸界线应由图形的轮廓线、轴线、对称中心线处引出, 也可以利用轮廓线、轴线、对称中心线作为尺寸界线, 如图 1-10 所示。

2. 尺寸线

尺寸线用细实线绘制。尺寸线有箭头和斜线两种终端形式。箭头适用于各种类型的图样, 其形式如图 1-11 (a) 所示。斜线用细实线绘制, 当尺寸线的终端采用斜线形式时, 尺寸线必须与尺寸界线垂直, 斜线的画法如图 1-11 (b) 所示。

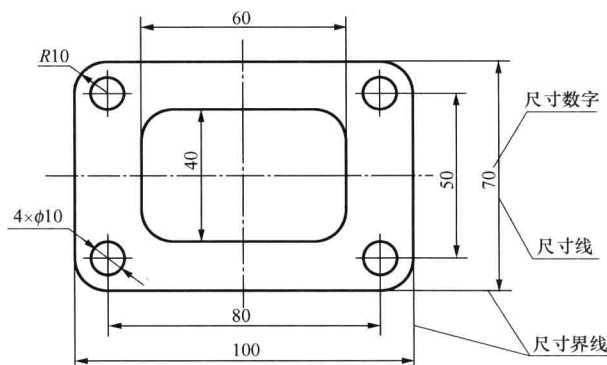


图 1-10 尺寸界线的画法

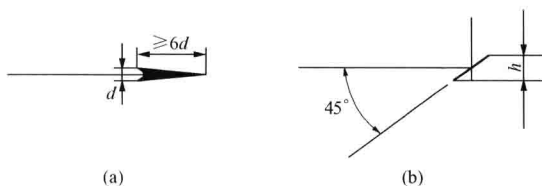


图 1-11 尺寸线的终端形式

(a) 箭头的画法; (b) 斜线的画法

d —粗线的宽度; h —字体的高度

当尺寸线与尺寸界线相互垂直时, 同一张图样中只能采用一种尺寸线终端的形式。在地位不够的情况下, 还允许用圆点或斜线代替箭头, 如图 1-21 所示。

标注线性尺寸时, 尺寸线必须与所标注的线段平行, 平行线的间隔不得小于 5mm; 尺寸线不能用其他图线代替, 一般也不得与其他图线重合或绘制在其延长线上, 标注时

应尽量避免与其他尺寸线或尺寸界线交错。尺寸界线应超出尺寸线约 2~5mm, 一般情况下尺寸线应与尺寸界线垂直, 如图 1-10 所示; 必要时才允许倾斜, 如图 1-19 所示。

3. 尺寸数字

线性尺寸的数字的一般注写方向如图 1-12 (a) 所示, 并尽可能避免在图示 30° 范围内标注尺寸; 当无法避免时的标注形式如图 1-12 (b) 所示。

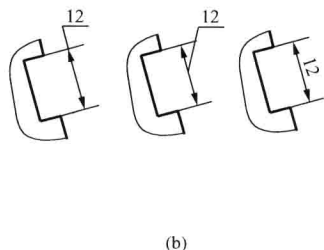
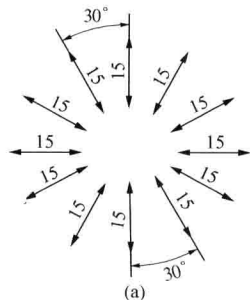


图 1-12 线性尺寸数字的注写方向

(a) 数字的一般注写方向; (b) 数字的特殊注写方向

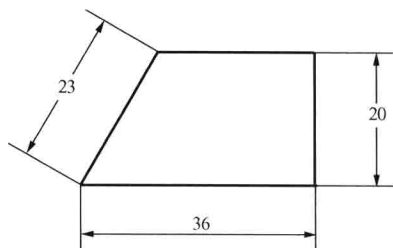


图 1-13 线性尺寸数字的注写方向