



GH

中等学校工科电子类教材

# 电子工程制图

(含习题集)

张书琴 主编

西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

中等专业学校教材

# 电子工程制图

(含习题集)

张书琴 主编



西安电子科技大学出版社

(陕)新登字 010 号

## 内 容 简 介

本教材为原机械电子工业部统编教材之一,其主要内容有:制图基本知识,正投法基本知识,立体投影,图样画法,标准件和常用件,零件图,装配图,电子产品图样及其管理知识和计算机绘图简介等。另有习题集与之配套。

本教材采用了 1993 年颁布的最新国家标准《技术制图》,1984 年颁布的国家标准《机械制图》和 1986 年颁布的国家标准《电气制图》。对其它螺纹、简图、设计文件编号法等也都及时采用了新颁布的国家标准和部标准。

本套教材适用于中等专业学校学时数较少的电子类专业,也可供其它有关专业及工程技术人员参考。

中等专业学校教材  
电子工程制图 (含习题集)

张书琴 主编

责任编辑 夏大平 叶德福

---

西安电子科技大学出版社出版

地址:西安市太白南路 2 号 邮编:710071

陕西华沐印刷科技有限责任公司

陕西省新华书店发行 各地新华书店经售

开本 787×1092 1/16 印张 27.25 字数 475 千字

1995 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 12 次印刷 印数 80 001~86 000 册

---

ISBN 7-5606-0373-4/TH·0018 (课) 定价:28.00 元 (含习题集)

**XDUP 0643021-12** 本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

## 出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作的规定，我部承担了全国高等学校和中等专业学校工科电子类专业教材的编审、出版的组织工作。由于各有关院校及参与编审工作的广大教师共同努力，有关出版社的紧密配合，从1978~1990年已编审、出版了三个轮次教材，及时供给高等学校和中等专业学校教学使用。

为了使工科电子类专业教材能更好地适应“三个面向”的需要，贯彻国家教委《高等教育“八五”期间教材建设规划纲要》的精神，“以全面提高教材质量水平为中心，保证重点教材，保持教材相对稳定，适当扩大教材品种，逐步完善教材配套”，作为“八五”期间工科电子类专业教材建设工作的指导思想，组织我部所属的九个高等学校教材编审委员会和四个中等专业学校专业教学指导委员会，在总结前三轮教材工作的基础上，根据教育形势的发展和教学改革的需要，制订了1991~1995年的“八五”（第四轮）教材编审出版规划。列入规划的、以主要专业主干课程教材及其辅助教材为主的教材约300多种。这批教材的评选推荐和编审工作，由各编委会或教学指导委员会组织进行。

这批教材的书稿，其一是从通过教学实践、师生反映较好的讲义中经院校推荐，由编审委员会（小组）评选择优产生出来的，其二是在认真遴选主编人的条件下进行约编的，其三是经过质量调查在前几轮组织编定出版的教材中修编的。广大编审者、各编审委员会（小组）、教学指导委员会和有关出版社，为保证教材的出版和提高教材的质量，作出了不懈的努力。

限于水平和经验，这批教材的编审、出版工作还可能有缺点和不足之处，希望使用教材的单位、广大教师和同学积极提出批评和建议，共同为不断提高工科电子类专业教材的质量而努力。

机械电子工业部电子类专业教材办公室

# 前 言

《电子工程制图》及《电子工程制图习题集》这套教材系按原机械电子工业部电子类专业教材1991~1995年编审出版规划,由中专工模具设计与制造专业教学指导委员会征稿并推荐出版。责任编辑委为华壁。

本套教材由山东省电子工业学校张书琴担任主编,辽宁电子工业学校郑春福担任主审。

本套教材为使学生在较少的学时内尽快掌握绘制图样的基本技能,在技术制图传统教学内容基础上,将电子产品图样分两类介绍。一类是以投影法为主绘制的图样,图例采用了电子工业中常用的零、部件图,系统地阐述了投影法制图的基本理论和绘制方法,与专业结合较为紧密。另一类是以图形符号为主绘制的图样,介绍了电子工业常用简图的绘制方法。本套教材为适应电子类专业的需要,对内容进行了精选,采用了国家1993年《技术制图》最新标准,突出了机电相结合的特点,并在每章之后配有适量的复习思考题,便于教与学。

《电子工程制图习题集》遵循“由易到难、从简到繁、逐步深入”的认识规律,从不同角度编写了一些不同类型的练习题,强化了实践环节,适应各专业和不同程度的学生学习。

本套教材参考学时数为80学时,适用于60~80学时数的中等专业学校电子类专业,也可供有关专业及工程技术人员参考。

本套教材第一、二章由山东省电子工业学校焦安范编写;第三章由山东省电子工业学校的吴兆寅编写;第四~第九章由张书琴编写并统编全稿。参加描图的有济南啤酒厂的段峰;参加审阅工作的有济南柴油机厂的徐东升。在编写过程中,山东省电子工业学校的各级领导给予编者极大的关心和支持,编者也得到了老师的热情帮助,在此对他们一并表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

编者

1994年7月

# 目 录

绪论 .....	1	§ 6-2 零件图的视图选择 .....	104
第一章 制图的基本知识 .....	2	§ 6-3 零件图的尺寸标注 .....	106
§ 1-1 国家标准的基本规定 .....	2	§ 6-4 典型零件分析 .....	109
§ 1-2 尺寸标注 .....	9	§ 6-5 零件图上的技术要求 .....	114
§ 1-3 绘图工具和仪器的使用 .....	13	§ 6-6 零件上常见的工艺结构 .....	125
§ 1-4 几何作图 .....	17	§ 6-7 零件测绘 .....	128
§ 1-5 平面图形的画法 .....	21	§ 6-8 看零件图 .....	130
§ 1-6 徒手画图的方法 .....	23	复习思考题 .....	132
复习思考题 .....	24	第七章 装配图 .....	133
第二章 正投影的基本知识 .....	25	§ 7-1 装配图的作用与内容 .....	133
§ 2-1 正投影法与视图 .....	25	§ 7-2 装配图的表达方法 .....	135
§ 2-2 点的投影 .....	29	§ 7-3 装配图的尺寸标注和技术要求 .....	136
§ 2-3 直线的投影 .....	31	§ 7-4 装配图中的零件的序号和 明细栏 .....	138
§ 2-4 平面的投影 .....	34	§ 7-5 装配结构的合理性 .....	139
复习思考题 .....	38	§ 7-6 装配图的画法 .....	141
第三章 立体的投影 .....	39	§ 7-7 看装配图 .....	144
§ 3-1 基本几何体的投影 .....	39	复习思考题 .....	149
§ 3-2 基本几何体的尺寸注法 .....	43	第八章 电子产品图样及其管理知识 .....	150
§ 3-3 截交线 .....	44	§ 8-1 系统图和框图 .....	150
§ 3-4 相贯线 .....	48	§ 8-2 电路图 .....	152
§ 3-5 组合体 .....	52	§ 8-3 印制板制图 .....	156
§ 3-6 轴测投影 .....	58	§ 8-4 接线图 .....	159
复习思考题 .....	64	§ 8-5 线扎图 .....	162
第四章 图样画法 .....	65	§ 8-6 逻辑图 .....	164
§ 4-1 视图 .....	65	§ 8-7 流程图 .....	167
§ 4-2 剖视图 .....	68	§ 8-8 设计文件的分类及编号方法 .....	169
§ 4-3 剖面图 .....	75	复习思考题 .....	175
§ 4-4 局部放大图及简化画法 .....	77	第九章 计算机绘图简介 .....	176
§ 4-5 表达方法综合应用 .....	82	§ 9-1 计算机绘图系统概况 .....	176
复习思考题 .....	84	§ 9-2 绘图机的工作原理 .....	178
第五章 标准件和常用件 .....	85	§ 9-3 简单图形的编程知识 .....	180
§ 5-1 螺纹及螺纹连接 .....	85	复习思考题 .....	186
§ 5-2 齿轮 .....	93	附录(表) .....	187
§ 5-3 键、销、铆钉连接 .....	96	附表 1 普通螺纹 .....	187
§ 5-4 滚动轴承 .....	99	附表 2 梯形螺纹 .....	188
§ 5-5 弹簧 .....	100	附表 3 圆柱管螺纹 .....	189
复习思考题 .....	103	附表 4 六角头螺栓 .....	190
第六章 零件图 .....	104	附表 5 螺母 .....	191
§ 6-1 零件图的作用和内容 .....	104		

附表 6 垫圈 .....	192	附表 11 向心球轴承(GB273.3—82).....	197
附表 7 双头螺柱 .....	193	附表 12 优先配合孔的偏差表 .....	198
附表 8 螺钉 .....	194	附表 13 优先配合轴的偏差表 .....	198
附表 9 键 .....	195	附表 14 标准公差数值 .....	199
附表 10 销 .....	196	<b>主要参考文献</b> .....	200

## 绪 论

### 一、工程图样及其在生产中的作用

电子工程制图是研究工程图样的一门科学。所谓工程图样，就是根据投影原理、标准或有关规定，表示工程对象，并有必要的技术说明的图。在现代化工业生产中，无论是机械工业、电子工业，还是冶金、化工等设备的设计与制造，均离不开工程图样。工程图样是人们表达设计意图、交流技术思想和指导生产的工具，是工业生产中不可缺少的重要技术资料，是工程界共同的技术语言，每个工程技术人员都必须掌握这门技术语言。

### 二、本课程的性质、内容、任务及学习方法

本课程是工科各专业均开设的一门技术基础课，它既有系统的理论性，又有较强的实践性。学习本课程的主要目的是培养学生具备看图、画图及空间想象的能力。基本内容包括制图基础、画法几何、工程制图及计算机绘图等。

本课程的主要任务是：

- (1) 使学生掌握正投影法的基本理论，并能够图示图解空间几何问题；
- (2) 培养学生能够正确使用绘图工具和仪器的能力，掌握看图和画图的方法，使之能够绘制和识读较简单的零件图和装配图；
- (3) 使学生初步了解计算机绘图的有关知识；
- (4) 培养学生严谨细致的工作作风及严肃认真的工作态度。

学习本课程时应采用如下方法：

坚持理论联系实际，认真学好正投影的基本理论；在牢固掌握基本投影原理的基础上，通过不断地绘图和读图实践，分析工程图样和空间物体之间的对应关系；多看、多画、多实践，不断提高空间想象能力和空间分析能力；要熟悉和掌握有关国家标准的各项规定，学会查阅和使用有关手册和国家标准，养成正确使用绘图工具和仪器的习惯；制图作业应做到：投影正确、视图选择与配置恰当、尺寸完全、字体工整、图面整洁，符合有关国家标准。

### 三、工程图学发展简史

工程图学同其他学科的产生与发展一样，是劳动人民经过长期的社会实践，通过不断的积累、总结而不断发展的。新中国诞生后，随着科学技术的不断进步，工程图学得到了迅速发展。1956年，原第一机械工业部颁布了我国第一个机械制图标准。1959年，国家科学技术委员会颁布了正式的国家标准《机械制图》。为适应国际间技术交流的需要，国家标准局于1984年又颁布了现行的国家标准《机械制图》，国家技术监督局于1992年和1993年又批准了国家标准《技术制图》，使我国的工程图学发展到了一个新的时期。近年来，随着计算机科学的不断发展，制图技术也取得了较大发展，计算机辅助设计、计算机绘图、数控绘图机等正越来越多地用于工程图学方面，这对社会主义的现代化建设事业，必将起到推动作用。



## 第一章 制图的基本知识

工程图样是设计和制造机器的重要技术资料，是工程界共同的技术语言，因此，对图样的内容、画法、格式等必须作出统一规定。国家标准《机械制图》、《电气制图》是我国颁布的重要技术标准，它规定了机械技术和电气技术领域各种图的编制方法。我们要认真学习和严格遵守国家标准的有关规定。国家标准（简称国标）的代号是GB，GB/T为带有强制执行性的推荐国标。本章将介绍国家标准中部分标准的基本规则，其余有关部分将在各有关章节中分别介绍。

### § 1-1 国家标准的基本规定

制图用纸一般采用绘图纸和描图纸。在绘制电路图或印制电路板工作图时，则常用方格纸（格距为1mm）或在GB 1360—78《印制电路网格》中规定的2.5mm网格纸上绘制。国家标准中对图纸幅面尺寸和格式、比例、字体、图线及其画法等作了统一规定；GB 4458.4—84《机械制图》中对尺寸标注方法作了统一规定；国家标准GB 6988—86规定了电气制图的一般规则。现分别介绍如下：

#### 一、图纸幅面尺寸及其公差（GB/T 14689—93）

(1) 绘制技术图样时，应优先采用表1-1(a)所规定的基本幅面。必要时，也允许选用表1-1(b)和表1-1(c)所规定的加长幅面。这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。图纸幅面尺寸公差按GB148规定。

表 1-1(a) 基本幅面 mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
$e$	20		10		
$c$	10			5	
$a$	25				

表 1-1(b) 加长幅面 (一) mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A3×3	420×891
A3×4	420×1 189
A4×3	297×630
A4×4	297×841
A4×5	297×1 051

表 1-1(c) 加长幅面 (二)

mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$	幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0×2	1 189×1 682	A3×5	420×1 486
A0×3	1 189×2 523	A3×6	420×1 783
A1×3	841×1 783	A3×7	420×2 080
A1×4	841×2 378	A4×6	297×1 261
A2×3	594×1 261	A4×7	297×1 471
A2×4	594×1 682	A4×8	297×1 682
A2×5	594×2 102	A4×9	297×1 892

(2) 无论图样是否装订, 均应在幅面内画上图框, 图框用粗实线绘制。需要装订的图框格式如图 1-1 (a) 所示。一般采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装。周边尺寸  $a$ 、 $c$  按表 1-1 (a) 中的规定选取。不留装订边的图样, 其图框格式如图 1-1 (b) 所示, 周边尺寸  $e$  按表 1-1 (a) 中的规定选取。

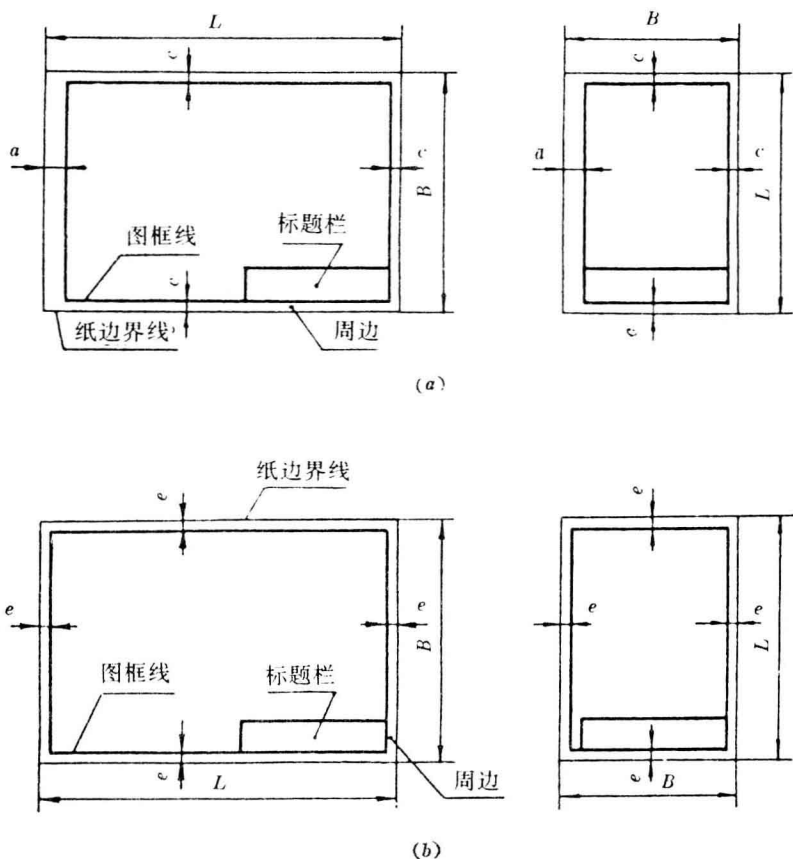


图 1-1 图框格式和标题栏配置

(a) 需要装订的图框格式; (b) 不留装订边的图框格式

(3) 标题栏的位置应按图 1-1 所示的方式配置, 必要时也可按图 1-2 方式配置。标题

栏的格式和尺寸按 GB10609.1 的规定,如图 1-3 所示。每张图纸上都必须画出标题栏,其位置在图纸的右下角,如图 1-1 所示。标题栏的长边置于水平方向并与图的长边平行时,则构成 X 型图纸;若标题栏的长边与图纸的长边垂直时,则构成 Y 型图纸。在此情况下,看图的方向与看标题栏一致,如图 1-1 所示。为了使图样复制和缩微时定位方便,均应在图纸各边的中点处分别画出对中符号,如图 1-2 所示。

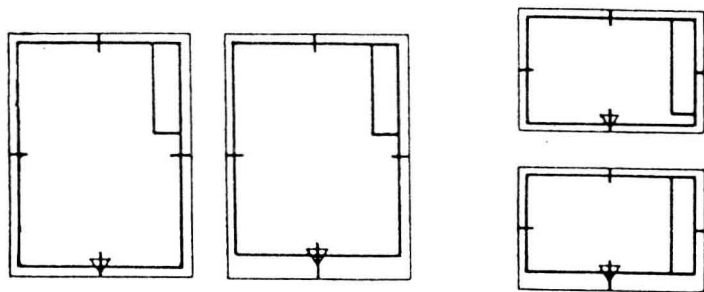


图 1-2 有对中符号的图框格式

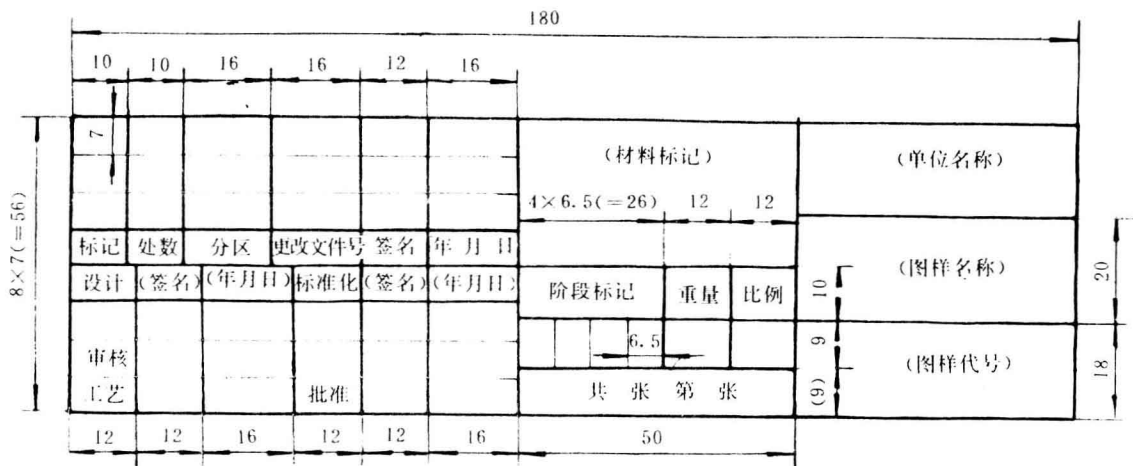


图 1-3 标题栏的格式与尺寸

## 二、比例 (GB/T 14690—93)

比例是指图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。需要按比例绘制图样时,应由表 1-2 (a) 规定的系列中选取适当的比例。必要时,也允许选取表 1-2 (b) 中的比例。

表 1-2 (a) 比例 (一)

种类	比例		
原值比例	1 : 1		
放大比例	5 : 1	2 : 1	
	$5 \times 10^n : 1$	$2 \times 10^n : 1$	$1 \times 10^n : 1$
缩小比例	1 : 2	1 : 5	1 : 10
	$1 : 2 \times 10^n$	$1 : 5 \times 10^n$	$1 : 1 \times 10^n$

注:  $n$  为正整数。

表 1-2 (b) 比例 (二)

种 类	比 例				
放大比例	4 : 1	2.5 : 1			
	$4 \times 10^n : 1$	$2.5 \times 10^n : 1$			
缩小比例	1 : 1.5	1 : 2.5	1 : 3	1 : 4	1 : 6
	$1 : 1.5 \times 10^n$	$1 : 2.5 \times 10^n$	$1 : 3 \times 10^n$	$1 : 4 \times 10^n$	$1 : 6 \times 10^n$

注： $n$  为正整数。

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：

$$\frac{1}{2:1} \quad \frac{A \text{ 向}}{1:100} \quad \frac{B-B}{2.5:1} \quad \frac{\text{墙板位置图}}{1:200} \quad \text{平面图 } 1:100$$

必要时，允许在同一视图中的铅垂和水平方向标注不同的比例（但两种比例的比值不应超过 5 倍），如：

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

必要时，图样的比例可采用比例尺的形式。一般可在图样中的铅垂或水平方向加画比例尺。

为了从图样中直接反映出机件的大小，应尽量采用 1:1 的比例。当不宜采用 1:1 的比例时，可选用缩小或放大的比例画出，如图 1-4 所示。不论采用何种比例，在注写尺寸时，必须标注机件的真实尺寸。

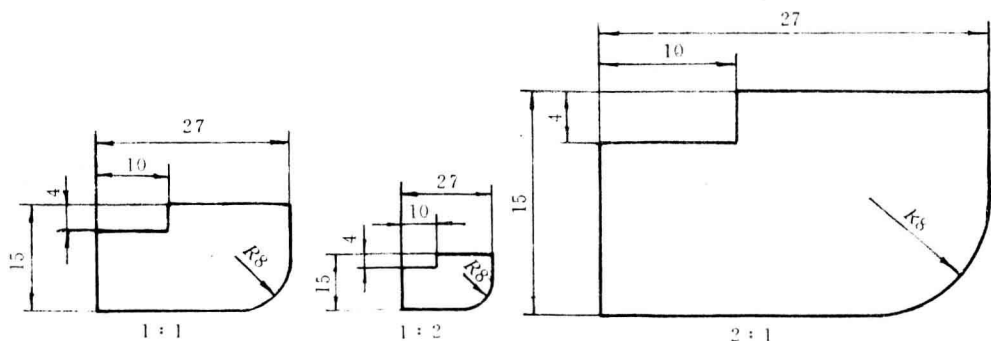


图 1-4 不同比例画出的同一机件的图形

### 三、字体 (GB/T 14691—93)

图样中除了表示机件形状的图形外，还要用文字、数字和字母来说明机件的大小、技术要求等其它内容。在图样中书写的字体必须做到“字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀”。潦草的字，不仅使图样不够清晰和美观，而且还可能给生产造成不应有的损失。因此，应加强练习，写出合乎要求的字。

#### 1. 汉字

(1) 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。

(2) 字体的高度（用  $h$  表示）的公称尺寸系列为：20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8

mm。长仿宋体的字宽约等于字体高度的  $1/\sqrt{2}$ 。

(3) 长仿宋体的书写要领为：横平竖直、注意起落、结构匀称、填满方格。图样和技术要求中的汉字、数字、字母书写时必须做到：字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀，如图 1-5 所示。

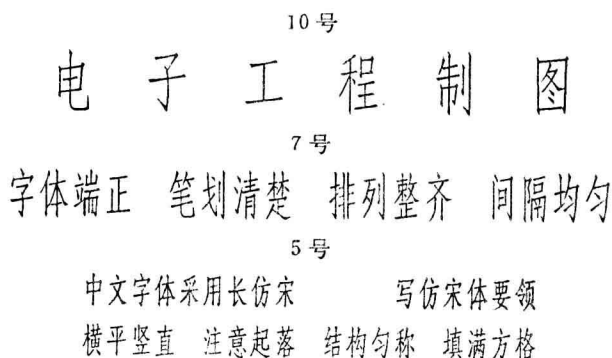


图 1-5 长仿宋字示例

## 2. 数字

图样中书写的数字，分为斜体和直体，一般采用斜体，与水平线成  $75^\circ$ 。国家标准中规定的阿拉伯数字(A型)的写法如图 1-6(a)所示，图 1-6(b)为罗马数字(A型)的写法。

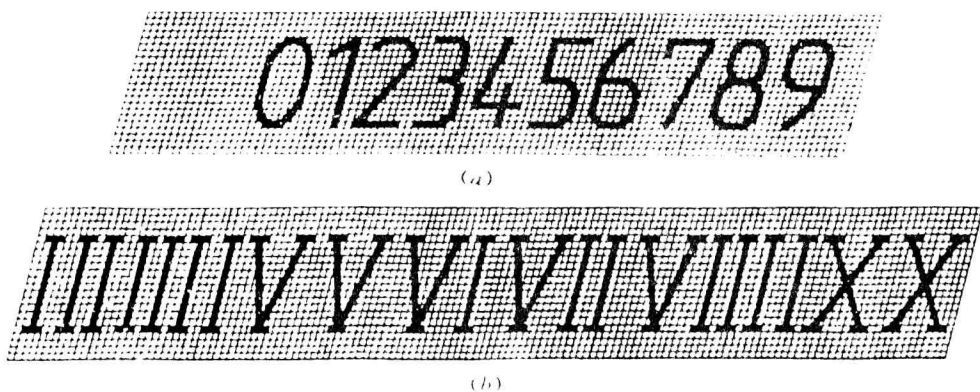


图 1-6 阿拉伯数字和罗马数字 (A型)

(a) 斜体阿拉伯数字；(b) 斜体罗马数字

## 3. 字母

字母有大写、小写和直体、斜体之分，其写法(A型斜体)如图 1-7 所示。

字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的  $1/14$ ，B 型字体的笔画宽度( $d$ )为字高( $h$ )的  $1/10$ 。

## 四、图线 (GB 4457. 4—84)

### 1. 图线型式及应用





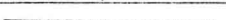
各种图线的名称、型式、代号、宽度以及一般应用见表 1-3。各种图线在图样上的应用，如图 1-8 所示。



图 1-7 字母 (A 型)

(a) 大写斜体拉丁字母; (b) 小写斜体拉丁字母

表 1-3 图线的型式、宽度和主要用途 (GB 4457.4—84)

图线名称	图线的型式及代号	图线宽度	主要用途
粗实线		$b$	可见轮廓线
细实线		约 $b/3$	尺寸线、尺寸界线、剖面线
虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线
细点划线		约 $b/3$	轴线、对称中心线
波浪线		约 $b/3$	断裂处边界线、视图与剖视图的分界线
双折线		约 $b/3$	断裂处边界线
粗点划线		$b$	有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		$b/3$	相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线

## 2. 图线画法

(1) 图线分为粗细两种。粗实线的宽度  $b$  应按图的大小和复杂程度, 在  $0.5 \sim 2 \text{ mm}$  之间选择, 细实线的宽度约为  $b/3$ 。图线宽度的推荐系列为  $0.18$ 、 $0.25$ 、 $0.35$ 、 $0.5$ 、 $0.7$ 、 $1$ 、 $1.4$ 、 $2 \text{ mm}$ 。

(2) 同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线的线段长度和间隔应大致相等。

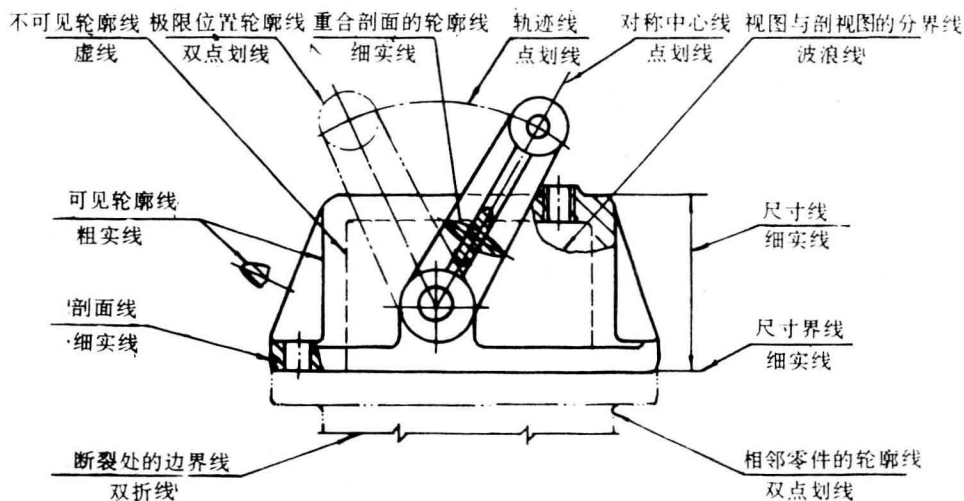


图 1-8 图线应用示例

(3) 两条平行线（包括剖面线）之间的距离应不小于图线的两倍宽度，其最小距离不得小于 0.7 mm。

(4) 绘制圆的对称中心线时，圆心应为线段的交点。点划线和双点划线的首、末两端应是线段而不是点。它们彼此相交以及与虚线相交处都应是线段，而不是间隔。当虚线是实线的延长线时，粗实线应画到分界点，而虚线留有空隙。

(5) 对称图形的对称中心线应超出轮廓线 2~5 mm。在较小的图形上绘制点划线或双点划线有困难时，可用细实线代替。

## 五、电气制图

国家标准 GB 6988.2—86《电气制图》规定了“电气制图”的一般规则。

### 1. 图纸幅面尺寸及其代号

图纸幅面尺寸及其代号见表 1-4、表 1-5。标题栏方位及图框，均按 GB 10609.1 中的有关规定。

表 1-4 图纸幅面尺寸

代号	A0	A1	A2	A3	A4
尺寸	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297

表 1-5 加长图纸幅面尺寸

代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
尺寸	420×891	420×1 189	297×630	297×841	297×1 051

### 2. 图线

图线应采用表 1-6 所示的图线型式。

表 1-6 图线型式

图线名称	图线型式	一般应用
实线	————	基本线, 简图主要内容用线, 可见轮廓线, 可见导线
虚线	- - - - -	辅助线, 屏蔽线, 机械连接线, 不可见轮廓线, 不可见导线, 计划扩展内容用线
点划线	— · — · —	分界线, 结构围框线, 功能围框线, 分组围框线
双点划线	— · · — · · —	辅助围框线

图线的宽度一般从以下系列中选取:

0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4 (mm)

通常只选用两种宽度的图线。粗线的宽度为细线的 2 倍。但在某些图中, 可能需要两种以上宽度的图线, 在这种情况下, 线的宽度应以 2 的倍数依次递增。

### 3. 比例

如果需要按比例制图, 一般选 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500。若需要其它比例时, 按国家有关标准规定选取。

### 4. 字体

字体按 GB/T 14691—93 的规定, 汉字高度一般不应小于 3.5 mm。为了适应缩微的需要, 推荐字体最小高度如表 1-7 所示。

表 1-7

	mm				
基本图纸幅面	A0	A1	A2	A3	A4
字体最小高度	5	3.5	2.5	2.5	2.5

### 5. 简图布局

简图的绘制, 应做到布局合理、排列均匀、图面清晰、便于看图。

### 6. 图形符号

所用图形符号应符合 GB 4728《电气图用图形符号》的规定。如果采用上述标准中未规定的图形符号时, 必须加以说明。

### 7. 连接线

连接线应该用实线, 计划扩展的内容应该用虚线。

### 8. 项目代号和端子代号

(1) 每个项目和端子代号应按照 GB5094—85《电气技术中的项目代号》的规定表示。

(2) 对于端子标志, 按 GB 4026—83《电器接线端子的识别和用字母符号标志接线端子的通则》标注。

## § 1-2 尺寸标注

国家标准《机械制图》在 GB4458.4—84 中规定了标注尺寸的规则和方法, 在画图时必须严格遵守。如果尺寸有遗漏或错误, 都会给生产造成困难和损失。本节只介绍尺寸标注的主要内容, 其余部分将在以后有关章节中逐步介绍。



## 一、基本规则

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

(2) 图样中的尺寸以毫米为单位时，不需标注计量单位的代号或名称，如采用其它单位，则必须说明。

(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、线性尺寸的注法

如图 1-9 所示，一个完整的尺寸包括尺寸数字、尺寸线、尺寸界线及表示尺寸线终端的箭头或斜线。

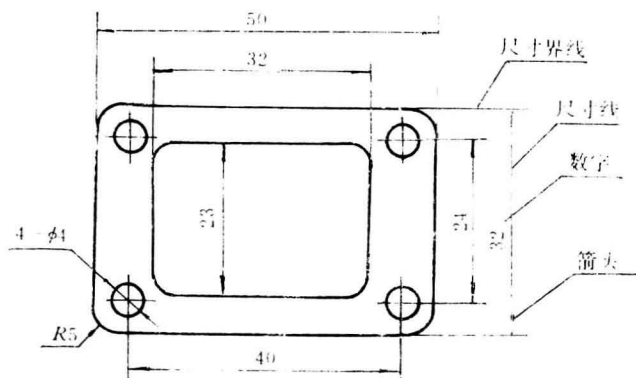


图 1-9 尺寸组成和标注示例

### 1. 尺寸数字

线性尺寸数字一般应注写在尺寸线的上方，也允许注写在尺寸线的中断处，填写线性尺寸数字的方向如图 1-10 (a) 所示，尽量避免在图示  $30^\circ$  范围内标注尺寸，当无法避免时，可按图 1-10 (b) 引出标注。

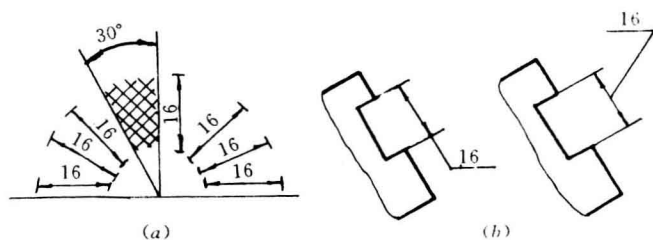


图 1-10 尺寸数字书写方向