

高等专科学校教材

(机械类、近机械类专业通用)

机械制图

● 湘潭机电专科学校 刘小年 主编

● 机械工业出版社

高等专科学校教材

机械制图

(机械类、近机械类专业通用)

湘潭机电专科学校 刘小年 主编

机械工业出版社

(京)新登字 054 号

本书是根据 1991 年国家教育委员会颁发试行的高等学校工程专科“机械制图课程教学基本要求（机械类 108~135 学时）编写的。同时还编写了《机械制图习题集》与教材配套使用。

全书共分十四章，另加附录。主要内容有制图的基本知识与技能、正投影的基本原理、物体三视图、基本体、截断体、相贯体、轴测图、组合体、机件的表达方法、标准件与常用件、零件图、装配图、展开图与焊接图、房屋建筑图和计算机绘图简介等。全书采用了最新国家标准。

本书主要作为高等工程专科学校机械类、近机械类专业的教材。也可作为职业大学、函授大学、夜大学等相近专业的教学用书。也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制图 / 刘小年主编. — 北京: 机械工业出版社, 1994.8
高等专科学校教材 · (机械类、近机械类专业通用)
ISBN 7-111-04240-9

I. 机...

II. 刘...

III. 机械制图—高等学校—教材

IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 01901 号

出版人: 马九荣 (北京市百万庄南街 1 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 林 松 版式设计: 冉晓华 责任校对: 肖新民
封面设计: 郭景云 责任印制: 路 琳
机械工业出版社印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行

1994 年 8 月第 1 版 · 1994 年 8 月第 1 次印刷
787mm × 1092mm ¹/₁₆ · 23.25 印张 · 569 千字
0 001—10 400 册
定价 16.00 元

前 言

本教材是根据 1991 年国家教育委员会颁发试行的高等学校工程专科“机械制图课程教学基本要求（机械类 108~135 学时）”，由全国高等工程专科学校机械制造专业协会工程制图课程组组织编写的。同时还编写了与教材配套使用的《机械制图习题集》。

本书主要有以下特点：

1. 教材内容及体系结构完全适合专科的教学特点。注意基础理论以应用为目的，以必须够用为度。适当精简了画法几何的内容，加强了基本理论的应用与绘图方法、技能的有关内容。注重解决工程实际问题的能力培养。

2. 全书图例丰富，插图清晰。所选图例尽量结合生产实际和专业需要，并注意尽量与国内现已出版的几套教学挂图配套，方便教学。

3. 标准资料新，全部采用最新国家标准。

本书主要作为高等工程专科学校机械类及近机械类专业的教材。也可作为职业大学、函授大学、夜大学等相近专业的教学用书。亦可供有关工程技术人员参考。

本书由刘小年主编，贺安群为副主编。参加编写的人员有：哈尔滨工业高等专科学校吴天生（第一章），湖南邵阳工业高等专科学校莫清廉（第二章），长沙工业高等专科学校彭海波（第三、八章），湘潭机电专科学校范冬英（第四、五章），刘小年（第九、十一章），陈铁朝（第十三章），湖南纺织高等专科学校汤芸（第六章），贺安群（第十章），肖治清（第十二章），邯郸大学崔建军（第七章），长春汽车工业高等专科学校陈婷（第十四章）。

全书由机械工业部教材编审委员会委员，湘潭机电专科学校丁树模教授主审。全国高等学校工程专科工程制图课程教材编审组组长周鹏翔和成员王玉秀、吴孝先、裘文言等为本书的编写提出过许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，书中缺点和错误在所难免，恳请使用本书的教师和广大读者批评指正。

编 者

1994 年 3 月

目 录

前言		
绪论	1	
第一章 制图的基本知识与技能	2	
第一节 国家标准《机械制图》的一般规定	2	
第二节 绘图仪器工具的使用	14	
第三节 几何作图	19	
第四节 平面图形的分析与绘图方法	27	
第二章 投影的基本原理	31	
第一节 投影法的基本知识	31	
第二节 点的投影	33	
第三节 直线的投影	38	
第四节 平面的投影	49	
第五节 直线与平面、平面与平面之间的相对位置	56	
第六节 换面法	63	
第三章 物体的三视图	72	
第一节 物体三视图的形成	72	
第二节 三视图的投影关系	74	
第三节 三视图的画图方法与步骤	75	
第四章 基本体的投影	78	
第一节 平面立体的投影	78	
第二节 曲面立体的投影	80	
第三节 基本体的尺寸标注	86	
第五章 截交线与相贯线	88	
第一节 截交线	88	
第二节 相贯线	100	
第三节 截断体与相贯体的尺寸标注	112	
第六章 轴测图	114	
第一节 轴测图的基本知识	114	
第二节 正等测图	116	
第三节 斜二测图	122	
第四节 组合体的轴测图	124	
第七章 组合体	130	
第一节 组合体的组合形式及形体分析法	130	
第二节 组合体三视图的画法	133	
第三节 组合体的尺寸标注	137	
第四节 看组合体视图的方法	141	
第八章 机件的表达方法	149	
第一节 视图	149	
第二节 剖视图	152	
第三节 剖面图	164	
第四节 其他表达方法	166	
第五节 表达方法的综合运用	171	
第六节 第三角投影简介	175	
第九章 标准件与常用件	177	
第一节 螺纹及螺纹紧固件	177	
第二节 键联结与销连接	192	
第三节 滚动轴承	196	
第四节 齿轮	199	
第五节 弹簧	214	
第十章 零件图	218	
第一节 零件图的作用与内容	218	
第二节 零件图表达方案的选择	219	
第三节 零件图的尺寸标注	226	
第四节 零件的工艺结构	236	
第五节 零件图的技术要求	240	
第六节 零件测绘及画零件图	256	
第七节 看零件图	260	
第十一章 装配图	263	
第一节 装配图的内容	263	
第二节 部件的表达方法	265	
第三节 装配图的尺寸标注和技术要求	268	
第四节 装配图的零件序号和明细栏	269	
第五节 装配图的画法	270	
第六节 装配工艺结构	272	
第七节 部件测绘	276	

第八节 看装配图和由装配图拆画零件图	281	附表 9 开槽沉头螺钉(GB68—85) 开槽半沉头螺钉(GB69—85).....	344
第十二章 展开图与焊接图	293	附表 10 紧定螺钉	345
第一节 展开图	293	附表 11 I 型六角螺母——A 和 B 级(GB6170—86)	346
第二节 焊接图	301	附表 12 平垫圈	347
第十三章 房屋建筑图	306	附表 13 标准型弹簧垫圈(GB93—87) 轻型弹簧垫圈(GB859—87).....	348
第一节 房屋建筑图概述	306	附表 14 普通平键的型式尺寸(GB1096—79)	349
第二节 厂房建筑图	314	附表 15 销	350
第十四章 计算机绘图简介	320	附表 16 深沟球轴承(摘自 GB276—89).....	351
第一节 计算机绘图基本原理	320	附表 17 圆锥滚子轴承(摘自 GB297—84)...	352
第二节 计算机绘图系统简介	321	附表 18 单向平底推力球轴承(摘自 GB301—84)	353
第三节 Auto CAD 绘图软件简介	322	附表 19 标准尺寸(GB2822—81)	354
第四节 计算机绘图的开发与应用	332	附表 20 圆角与倒角(GB6403.4—86)	354
附录	336	附表 21 砂轮越程槽(GB6403.5—86)	355
附表 1 普通螺纹直径与螺距系列(GB193—81).....	336	附表 22 中心孔(GB145—85)	356
附表 2 普通螺纹基本尺寸(GB196—81)	337	附表 23 标准公差数值(摘自 GB1800—79)	357
附表 3 用螺纹密封的管螺纹(摘自 GB7306—87)	338	附表 24 基本尺寸至 500mm 优先常用配合轴的极限偏差表	358
附表 4 非螺纹密封的管螺纹(摘自 GB7307—87)	339	附表 25 基本尺寸至 500mm 优先常用配合孔的极限偏差表	360
附表 5 梯形螺纹直径与螺距系列、基本尺寸(GB5796.2—86、GB5796.3—86).....	340	附表 26 常用金属材料	362
附表 6 六角头螺栓——A 和 B 级(GB5782—86)	341	附表 27 热处理名词解释	364
附表 7 双头螺柱	342	参考文献	365
附表 8 内六角圆柱头螺钉(GB70—85)	343		

绪 论

一、本课程的研究对象和任务

在现代工业生产中,无论是设计或制造各种机器设备,还是建筑房屋或工程施工都离不开图样。所以,图样是生产中重要的技术文件,是进行技术交流的重要工具。图样常被喻为“工程界共同的技术语言”,作为一个工程技术人员不懂得和掌握这种语言,就无法从事工程技术工作。

机械制图就是研究如何运用正投影的基本原理,绘制和阅读机械工程图样的学科。其主要任务是:

- 1) 学习正投影的基本原理及应用,具有图解空间几何问题的初步能力。
- 2) 能正确、熟练地使用绘图仪器工具,具有较强的绘图技能、技巧。
- 3) 学习掌握国家标准《机械制图》的规定,具有查阅有关标准及手册的能力。
- 4) 培养绘制和阅读机械图样的能力。
- 5) 培养认真负责的工作态度和严肃认真、一丝不苟的工作作风。

二、本课程的特点和学习方法

本课程是一门理论和实践性都很强的技术基础课。因此,学习本课程应坚持理论联系实际的学风。既注重学好基本原理、基本知识和基本方法,又注意练好基本功。在弄懂和掌握书本知识的前提下,通过大量的练习和绘图、读图实践,加深理解和巩固理论知识,不断提高和丰富空间想象力。同时,还应经常深入到工厂、车间等生产第一线,不断增加感性认识和生产实践知识。

由于图样是指导生产的依据,绘图和读图中的任何一点疏忽,都会给生产造成严重的损失。所以,在学习中应养成严肃认真,耐心细致的优良作风。

通过本课程的学习,只能为绘图和读图能力打下一定的基础,这方面能力的进一步提高,还有赖于后继课程、生产实习、课程设计和毕业设计中继续学习和培养。

三、我国工程图学的发展概况

我国是世界文明古国之一,在工程图学方面有着悠久的历史。

从出土文物中考证,我国在一万多年以前,就能绘制花纹和一些简单的几何图形。据《尚书》记载,在公元一千多年前,我国就出现了用以营造城邑用的建筑区域平面图。宋代李诫著《营造法式》中,就有运用了正投影、轴测投影和透视投影的平面图、立面图和剖面图等图样。充分证明了很早以前我国工程图学技术已经达到了很高水平。

如今工业生产和科学技术得到了突飞猛进的发展。工程图学也随之日益发展完善。计算机技术的发展,为古老的工程图学增添了新的篇章。我国自60年代开始计算机绘图技术的研制工作,现已在许多部门用于生产、设计、科研和管理工作中。随着科学技术的进步,工程图学特别是计算机图学必将得到更大的发展。

第一章 制图的基本知识与技能

图样是工程界的共同语言，是设计和生产制造过程中的重要技术资料。为了便于生产和进行技术交流，对于图样的画法、尺寸注法以及使用的符号等都需作出统一的技术规定。国家标准《机械制图》是绘制机械图样的技术标准，从事设计和生产的部门都必须共同遵守。

本章从画图的技能方面着手，摘要介绍国家标准《机械制图》有关图纸幅面、比例、字体、图线和尺寸注法的一般规定，以及绘图仪器、工具的使用方法，几何作图及平面图形的分析与作图方法等内容。

第一节 国家标准《机械制图》的一般规定

一、图纸幅面和标题栏(GB4457.1—84)

为了便于进行图样的绘制、使用和保管，图样均应画在规定幅面和格式的图纸上。

1. 幅面尺寸

绘制图样时，优先采用表 1-1 中规定的幅面尺寸，必要时可以沿长边加长。

表 1-1 图纸幅面尺寸 (mm)

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

对于 A0、A2、A4 幅面的加长量应按 A0 幅面长边的 1/8 的倍数增加；对于 A1、A3 幅面的加长量应按 A0 幅面短边的 1/4 的倍数增加，见图 1-1 中的细实线部分。A0 和 A1 幅面也允许同时加长两边，见图 1-1 中的虚线部分。

2. 图框格式

图纸可以横放或竖放。无论图样是否装订，均应在图幅内画出图框，图框线用粗实线绘制。需要装订的图样，其图框格式如图 1-2a、b 所示。不留装订边的图样，其图框格式如图 1-2c、d 所示，尺寸按表 1-1 的规定。一般采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装。

为了复制或缩微摄影的方便，可采用对中符号，对中符号是从周边画入图框内约 5mm 的一段粗实线，如图 1-2d 所示。

3. 标题栏(GB10609.1—89)

标题栏一般画在图框内的右下角，技术制图标准规定，标题栏一般由更改区、签字区、

“GB”是国家标准(简称“国标”)的代号，GB后面的数字表示该标准的编号，“84”表示该标准是1984年颁布的。

其他区、名称及代号区组成，其格式如图 1-3a、b 所示，也可按实际需要增加或减少。当采用图 1-3a 的形式配置标题栏时，名称及代号区中的图样代号应放在该区的最下方，格式举例见图 1-4。

标题栏的外框是粗实线，其右边和底边与图框重合。

标题栏的位置在必要时也可按图 1-5a、b 所示的方式配置。

标题栏中的文字方向为看图的方向。

学校的制图作业中，建议采用图 1-6 的格式。

二、比例 (GB4457.2—84)

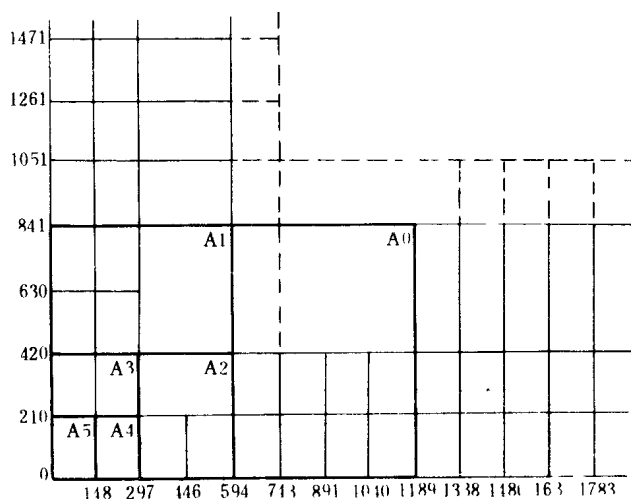


图 1-1 六种图纸幅面及加长边

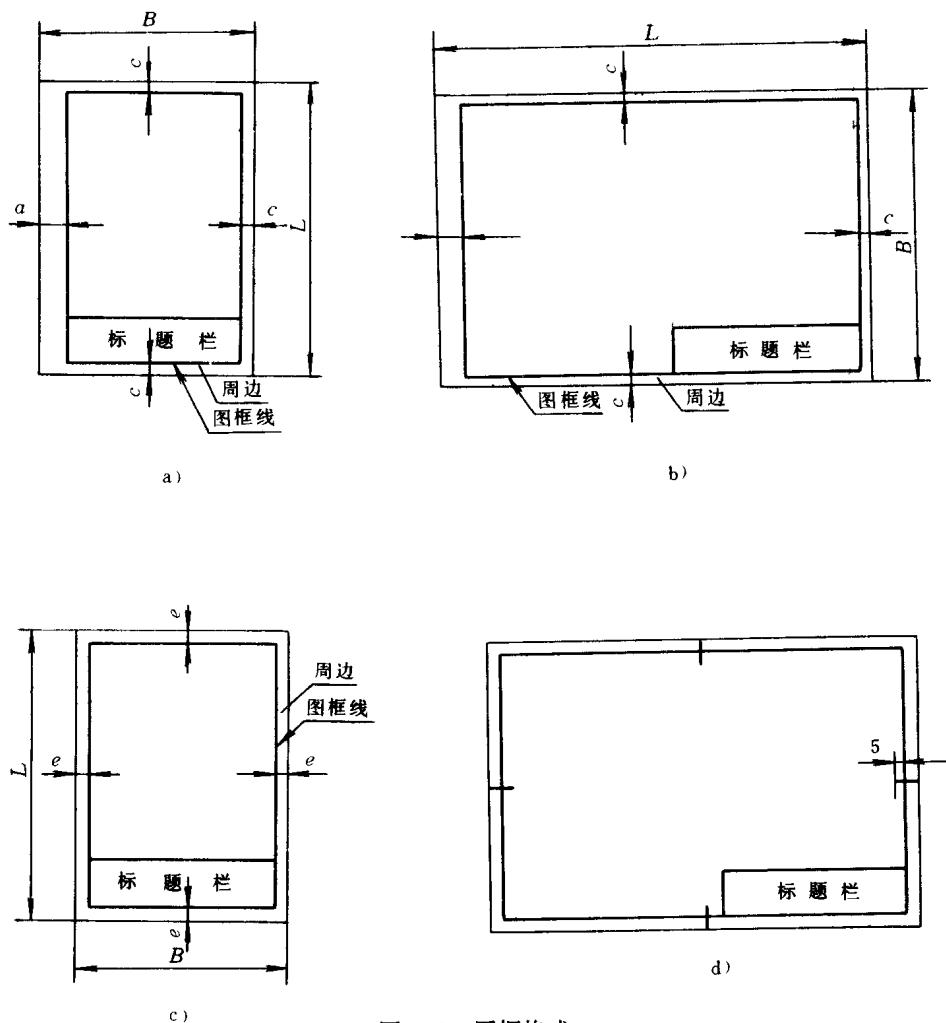


图 1-2 图框格式

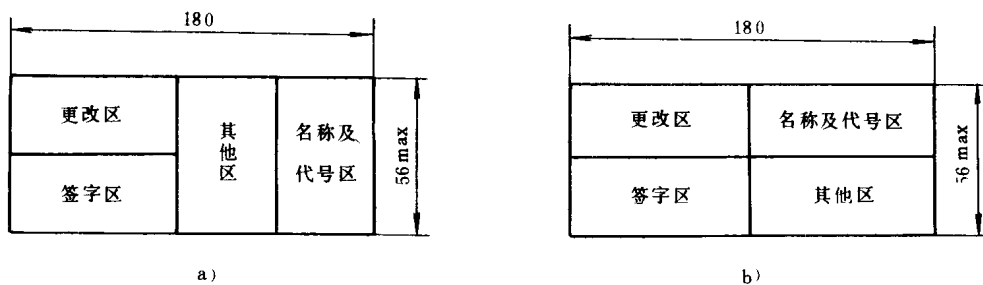


图 1-3 标题栏格式

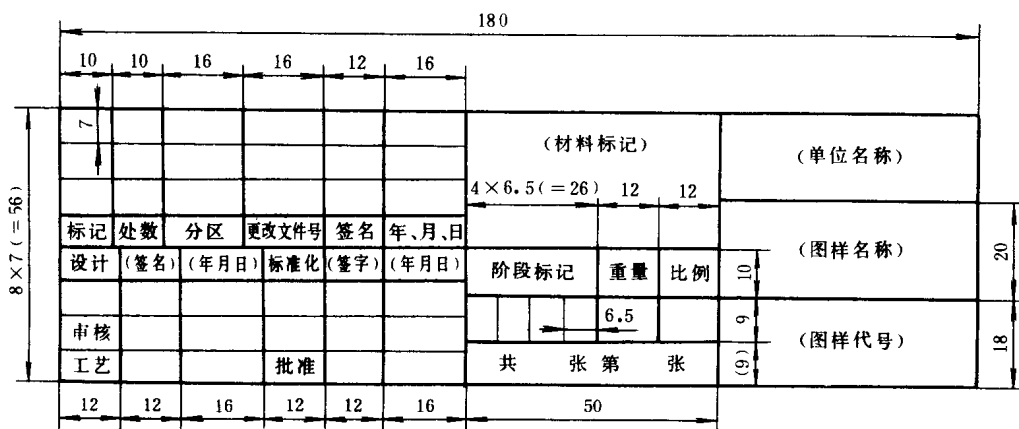


图 1-4 标题栏格式举例

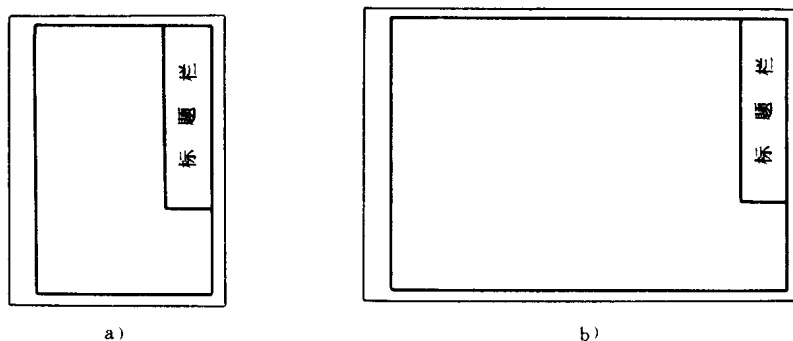


图 1-5 标题栏的位置

比例是指图样中机体要素的线性尺寸与实际机体相应要素的线性尺寸之比。
绘制图样时，一般应采用表 1-2 中规定的比例。

表 1-2 比例

与实物相同	1 : 1						
缩小的比例	1 : 1.5	1 : 2	1 : 2.5	1 : 3	1 : 4	1 : 5	1 : 10 ⁿ
	1 : 1.5 × 10 ⁿ		1 : 2 × 10 ⁿ		1 : 2.5 × 10 ⁿ		1 : 5 × 10 ⁿ
放大的比例	2 : 1	2.5 : 1	4 : 1	5 : 1	(10 × n) : 1		

注：n 为正整数。

1) 绘制同一机件的各个视图应采用相同的比例, 并在标题栏的比例一栏中填写, 例如 1:1。当某个视图需要采用不同的比例时, 必须另行标注。

2) 为了能从图样上得到实物大小的真实概念, 应尽量采用 1:1 的比例画图。

3) 无论图样采用放大或缩小的比例, 在标注尺寸时, 必须标注机件的实际尺寸, 如图 1-7 所示。

三、字体 (GB4457.3—84)

图样和技术文件中书写的汉字、数字及字母等字体必须做到: 字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。

字体的号数, 即字体的高度 (单位为 mm), 分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 (汉字字高不宜采用 2.5) 七种, 字体的宽度约等于字体高度的 $2/3$ (数字及字母的笔划宽度约为字体高度的 $1/10$)。

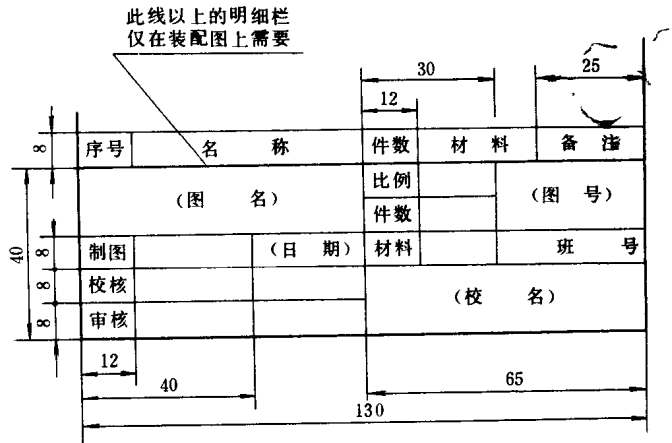
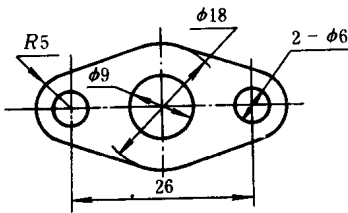
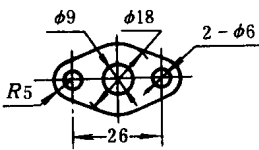


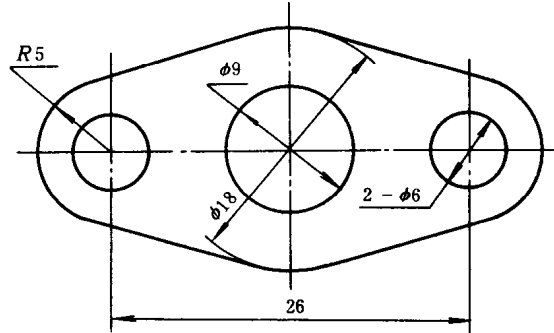
图 1-6 学校制图作业中标题栏的格式



a)



b)



c)

图 1-7 用不同比例画出的同一机件的图形

a) 1:1 b) 1:2 c) 2:1

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。

1. 汉字

图样上的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。写长仿宋体字的要求是: 横平竖直, 注意起落, 结构匀称, 填满方格。基本笔划有点、横、竖、撇、捺、挑、折、勾等八种, 如表 1-3 所示。

长仿宋体字的特点: 字形长方、笔划挺直、粗细一致、起落分明、撇挑锋利、结构匀称。练习仿宋字时应做到: 下笔有力, 书写宜快, 一笔写成, 不得描画。

表 1-3 汉字的基本笔法

名称	点	横	竖	撇	捺	挑	折	勾
基本笔划及运笔法	尖点 垂点 撇点 挑点	平横 斜横	竖	平撇 斜撇 直撇	斜捺 捺	挑	左折 右折 斜折 双折	竖勾 左曲勾 平勾 包勾 右曲勾 竖弯勾 横折弯勾 竖折折勾

汉字一般由上、下或左、右几部分组成，常见的有占 1/2、1/3、2/3、2/5、3/5 等，如图 1-8 所示。汉字仿宋体的字号如图 1-9 所示。

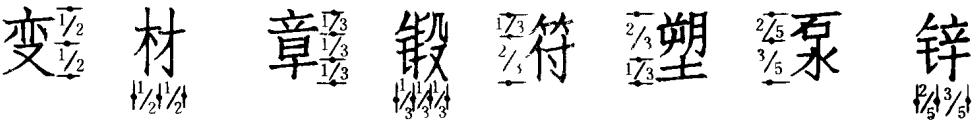


图 1-8 汉字的结构分析示例

汉字示例如下：

10 号

字体端正 笔划清楚 排列整齐 间隔均匀

7 号

装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均布水平镀抛光
向旋转前后表面展开两端中心孔

5 号

技术要求对称不同轴垂线相交行径跳动弯曲形位移允许偏差内外左右
检验数值范围应符合于等级精热处理淬退回火渗碳硬有效总圈并紧其
余未注明按全部倒角

图 1-9 汉字仿宋体字号

2. 数字和字母

数字和字母有直体和斜体两种。数字常用斜体字，即字头向右倾斜，与水平线约成

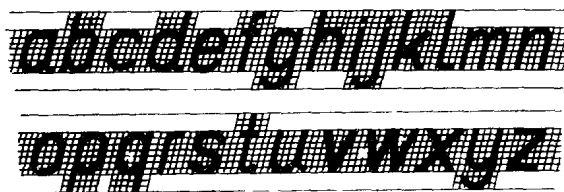
75°角。数字分阿拉伯数字与罗马数字两种。字母除有直体和斜体外,还分为大写与小写两种,数字和字母字体的示例如图1-10所示。



阿拉伯数字和常用字母书写笔序



大写斜体汉语拼音字母



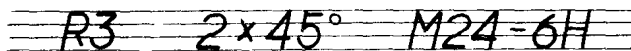
小写斜体汉语拼音字母



常用小写斜体希腊字母



斜体罗马数字



字体的应用示例

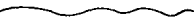
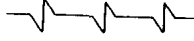
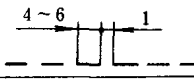
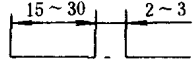
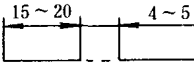
图1-10 数字和字母字体示例

四、图线及其画法 (GB4457.4—84)

1. 图线的型式及应用

表示机件的图形是用各种不同型式和粗细的图线绘制而成的。绘制图样时所采用的各种图线的名称、型式、代号、宽度以及在图上的一般应用如表1-4和图1-11所示。

表 1-4 图线的名称、型式及应用

图线名称	图 线 型 式	代号	图线宽度	图 线 应 用 举 例
粗实线		A	b (0.5~2mm)	A1 可见轮廓线 A2 可见过渡线
细实线		B	约 $b/3$	B1 尺寸线及尺寸界线 B2 剖面线 B3 重合剖面的轮廓线 B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 B5 引出线 B6 分界线及范围线 B7 弯折线 B8 辅助线 B9 不连续的同一表面的连线 B10 成规律分布的相同要素的连续
波浪线		C		C1 断裂处的边界线 C2 视图和剖视的分界线
双折线		D		D1 断裂处的边界线
虚 线		F		F1 不可见轮廓线 F2 不可见过渡线
细点划线		G		G1 轴线 G2 对称中心线 G3 轨迹线 G4 节圆及节线
粗点划线		J	b	J1 有特殊要求的线或表面的表示线
双点划线		K	约 $b/3$	K1 相邻辅助零件的轮廓线 K2 极限位置的轮廓线 K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 K4 假想投影轮廓线 K5 试验或工艺用结构(成品上不存在)的轮廓线 K6 中断线

图线分为粗细两种。粗线的宽度 b 应按图的大小和复杂程度, 在 0.5~2mm 之间选择, 细线的宽度约为 $b/3$ 。

图线宽度的推荐系列为: 0.18[⊖], 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2mm。制图中一般常用的粗实线宽度 b 为 0.7~1mm。

2. 图线画法 (图 1-12)

1) 在一张图样中, 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各自大致相等。

2) 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

⊖ 由于图样复制中所存在的困难, 应避免采用 0.18mm。

线段而不是短划。

3) 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。

4) 点划线应超出轮廓线 2~5mm。

5) 点划线、虚线、双点划线自身相交或与其他图线相交时, 都应在线段处相交, 不应在空隙或以点相交。

6) 当虚线成为粗实线的延长线时, 粗实线应画到分界点, 而虚线在连接处应留出空隙; 当虚线圆弧与虚线直线相切时, 虚线圆弧的线段画到切点, 而虚线直线留有空隙。

必须注意, 当图中的粗实线、虚线、点划线相重合时, 应按粗实线、虚线、点划线的次序画出。

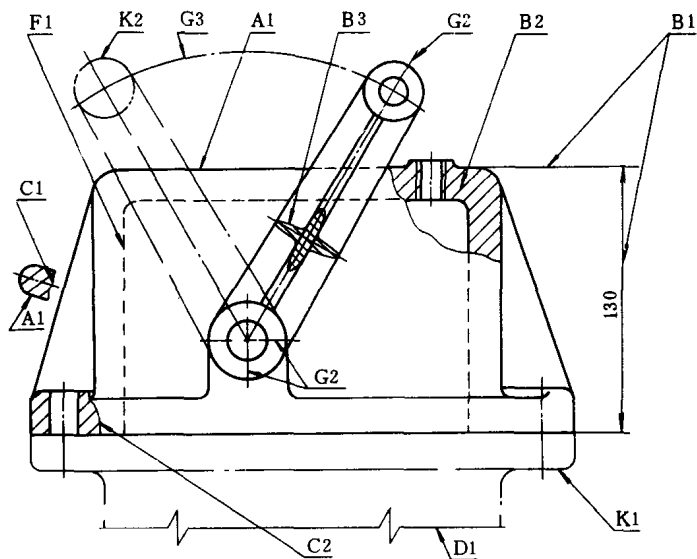


图 1-11 图线及其应用

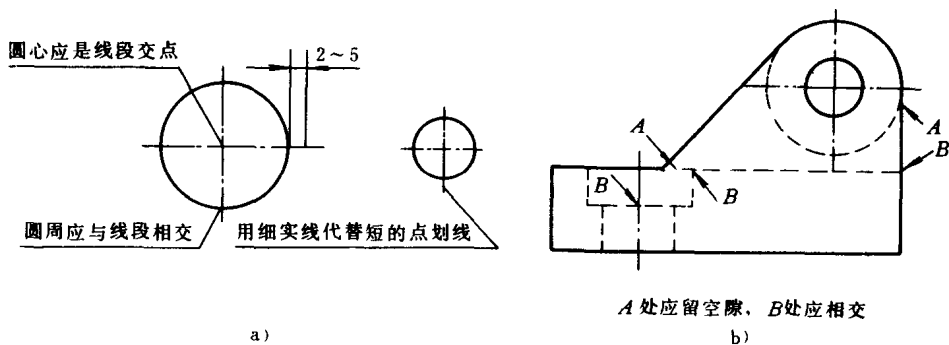


图 1-12 图线画法举例

a) 圆的中心线画法 b) 虚线连接处的画法

五、尺寸注法 (GB4458.4—84)

在图样中, 除需表达机件的结构形状外, 还需标注尺寸, 以确定机件的大小。国家标准中对尺寸标注的基本方法有一系列的规定, 下面仅介绍规定中的一部分内容, 其他规定将在有关章节中再作介绍。

1. 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, 不需标注计量单位的代号或名称, 如采用其他单位, 则必须注明相应的计量单位的代号或名称 (如 $30^{\circ}25'$)。

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。

2. 尺寸的组成

图样上标注的每一个尺寸, 一般由尺寸界线、尺寸线和尺寸数字 (包括单位) 三个部分组成, 其相互间的关系如图 1-13 所示。

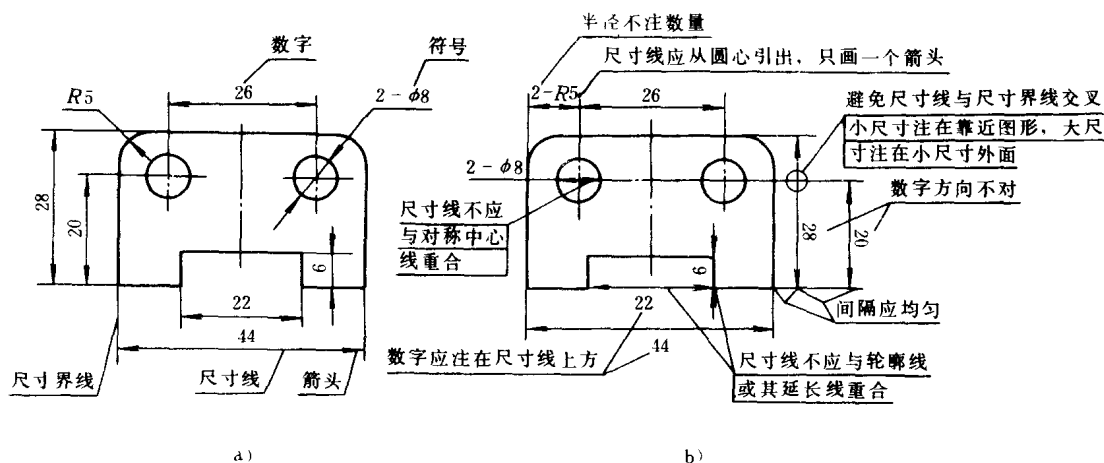


图 1-13 尺寸的组成部分

a) 正确 b) 错误

(1) 尺寸界线 尺寸界线表示尺寸的起止范围, 用细实线绘制, 并应由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜。尺寸界线应超出尺寸线的终端约 2~3mm。

(2) 尺寸线 尺寸线表示尺寸度量的方向, 用细实线绘制, 其终端有下列两种形式: 箭头的形式如图 1-14a 所示, 适用于各种类型的图样。用细实线绘制成斜线的形式, 其方向和画法如图 1-14b 所示。当尺寸线的终端采用斜线形式时, 尺寸线与尺寸界线必须相互垂直。

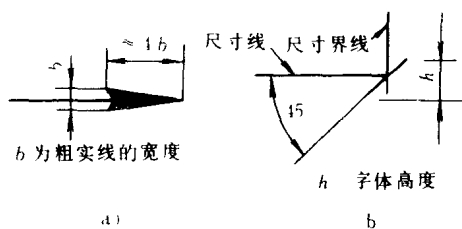


图 1-14 尺寸线终端的画法

标注线性尺寸时, 尺寸线必须与所标注的线段平行。相同方向的各尺寸线之间的距离要均匀, 间隔应大于 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画在其延长线上; 尺寸线不应互相交叉, 也要避免和尺寸界线交叉, 见图 1-13b。

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。当采用箭头时, 在位置不够的情况下, 允许用圆点或斜线代替箭头, 如表 1-5“狭小部位”图所示。

(3) 尺寸数字 尺寸数字表示所注机件尺寸的实际大小。线性尺寸的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, 在一张图样中要采用同一种形式并应尽可能采用注写在尺寸线上方的方法。当书写尺寸数字的位置不够时, 可以引出标注, 如图 1-13a 中的 $R5$ 、 $2-\phi 8$ 。

线性尺寸数字的方向按图 1-15a 所示注写，即水平方向的尺寸数字，字头朝上；垂直方向的尺寸数字，字头朝左；倾斜方向的尺寸数字，字头斜上，并尽可能避免在图示 30° 范围内标注尺寸，当无法避免时，可按图 1-15b 的形式标注。

尺寸数字的高度，在一张图内应一致，尺寸数字不应被任何图线通过，否则必须将该图线断开，如图 1-16 所示。

3. 常用的尺寸注法

表 1-5 列出了国家标准中规定的一些常用的尺寸注法。

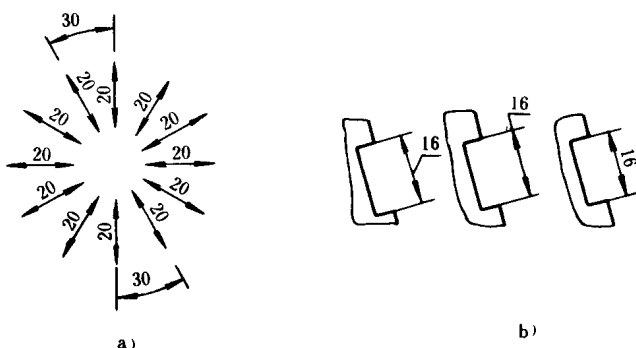


图 1-15 线性尺寸数字的方向

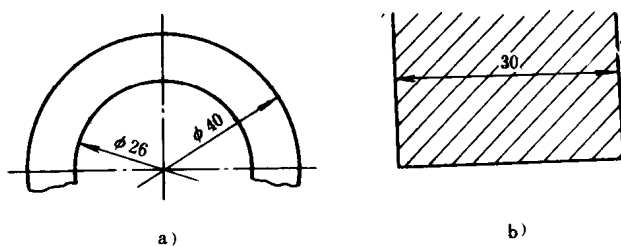


图 1-16 图线断开的情况

表 1-5 常用的尺寸注法示例

尺寸种类	图 例	说 明
直线尺寸	a) 正确 b) 错误	串联尺寸，箭头对齐
	a) 正确 b) 错误	并列尺寸，小在内，大在外，尺寸线间隔不小于 7~10mm。
角度	a) b)	1) 角度的尺寸界线应沿径向引出 2) 角度的尺寸应画成圆弧，其圆心是该角的顶点 3) 角度的尺寸数字一律写成水平方向，一般注写在尺寸线的中断处。必要时也可按图 a 下半部的形式标注