

高等学校教材

机械制图

(第三版)

大连工学院工程画教研室 编

高等教育出版社

本书是在第二版基础上,参照1980年5月审订的高等工业学校四年制机械制造类专业试用《画法几何及工程制图教学大纲(草案)》,并总结了近年来的教学经验修订而成。

本书内容包括:绪论,制图的基本知识,组合体的三视图,轴测投影图,机件的各种表达方法,零件工作图,标准件,常用件,装配图,计算机绘图,附录。除绪论和附录外,每章之末均附有复习题。与本书配套的大连工学院工程画教研室编《机械制图习题集》(第二版)同时出版,可供选用。

本书由高等学校工科画法几何及工程制图教材编审委员会委托北京工业学院蒋知民、齐信民同志和清华大学石光源同志审阅,并在1984年召开的编审委员会重庆会议上复审通过,同意作为高等学校教材出版。

本书可作为高等工业学校机械制造类各专业的教材,也可供其他类型学校有关专业师生参考。

高等学校教材
机械制图
(第二版)

大连工学院工程画教研室 编

高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
人民教育出版社印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 20.75 字数 470,000
1974年3月第1版 1985年5月第3版 1985年10月第1次印刷
印数 00,001—46,850
书号 15010·0690 定价 3.60 元

序

本书是参照高等学校工科制图教材编审委员会于一九八〇年审订的四年制机械制造类专业试用《画法几何及工程制图教学大纲(草案)》(150学时),吸取了近年来制图教学的经验,并考虑到最近教学改革的方向,在一九七九年版的基础上修订而成。

我们在这次修订过程中,除保留一九七九年版的一些特点外,还试图在教材中,把开发智力、培养能力、调动学生的学习积极性等想法作一些安排,以利于培养和提高高级科学技术人材的素质。

这次修订的主要变动有:

(1) 将一九七九年版中的第一章第六节计算机制图增加了内容,改为一章(第九章计算机绘图),以适应设计制图工作的自动化、计算机辅助设计和提高学生计算机绘图能力的需要;

(2) 将一九七九年版中的第二章物体的三视图改称为“组合体的三视图”、第八章轴测投影图改为第三章,以便与《画法几何学》配合密切,避免重复。《画法几何学》着重讨论基本概念、基本理论,《机械制图》则着重讨论各种画法,也便与第二章配合,便于教学;

(3) 将一九七九年版第六章中的胶带轮、链轮、棘轮和焊接删去,以便保证重点,有利于与后继课程的配合;

(4) 全书各章适当增加一些综合举例,以便促进学生将理论运用于实际,也便于自学;

(5) 全书各章的图例作了适当更新,也适当降低了一些难度;

(6) 全书采用了一九八四年七月发布的,一九八五年七月实施的国家标准《机械制图》。

和本书配套使用的教材,除《机械制图习题集》外,还有《画法几何学》、《画法几何习题集》。这三本书均由大连工学院工程画教研室重新修订,高等教育出版社出版。这套教材可作为高等学校工科机械类各专业《画法几何及工程制图》课程的教材,也可作为其他专业的教学参考书。

本书一九七四年版(第一版)参照了一九五七年出版的大连工学院工程画教研室杨克旺等编《机械制图》教材,还参照了一九六一年和一九六四年出版的大连工学院工程画教研室编《机械制图》教材。

本版修订工作由侯世增、周映玉、胡宜鸣、钟永恬、杨凤华、孙大新、赵吉连、崔长德和孟淑华等同志执笔和参加讨论,赵吉连同志担任插图的美工设计,吕其瑜同志担任描图,最后由侯世增同志整理定稿。

本版由高等学校工科画法几何及工程制图教材编审委员会委托北京工业学院蒋知民、齐信民和清华大学石光源等三位同志审阅,他们对初稿提出了许多重要的宝贵意见,对此表示衷心感谢。本书在一九八四年十二月召开的编审委员会重庆会议上经复审通过,同意作为教材出版。

由于我们的水平有限,书中一定还存在许多缺点甚至错误,欢迎读者批评指正。

大连工学院工程画教研室

1985年4月

• 1 •

目 录

绪论	1	§ 2-1 组合体及其形体分析法	34
第一章 制图的基本知识	2	一、三面投影和三视图	34
§ 1-1 国家标准《机械制图》	2	二、组合体的组合形式及其相互位置	36
一、图纸幅面及格式(GB 4457.1—84)	2	三、形体分析法	39
二、比例(GB 4457.2—84)	4	§ 2-2 画组合体三视图的方法和步骤	40
三、字体(GB 4457.3—84)	5	一、画组合体三视图的方法和步骤	40
四、图线(GB 4457.4—84)	7	二、画图举例	41
五、尺寸注法(GB 4458.4—84)	9	§ 2-3 看图方法一——形体分析法	43
§ 1-2 绘图工具及其使用	12	一、看图的要点	43
一、图板	12	二、看图的方法和步骤	46
二、丁字尺和一字尺	12	§ 2-4 标注组合体尺寸的方法	48
三、三角板和五角板	13	一、标注尺寸要完整	48
四、比例尺	14	二、标注尺寸要清晰	52
五、绘图仪器	15	三、标注组合体尺寸的步骤及标注尺寸举例	53
六、铅笔	17	§ 2-5 看图方法二——线面分析法	56
七、曲线板	17	一、线面分析法	56
八、多功能模板	18	二、看图的方法和步骤	58
九、其他绘图工具	18	§ 2-6 求多形体之间交线的方法——	
十、绘图机	18	恢复原形法	60
§ 1-3 几何作图	19	一、恢复原形法	60
一、圆周等分和圆内接正多边形	19	二、画图举例	60
二、斜度和锥度	19	复习题	62
三、圆弧连接	21	第三章 轴测投影图	63
四、平面曲线	23	§ 3-1 概述	63
§ 1-4 平面图形的尺寸分析及画图步骤	26	一、轴测轴的位置和轴向变形系数	63
一、平面图形尺寸分析	26	二、平行于各坐标面的圆的轴测图	64
二、平面图形中圆弧线段的分类	26	§ 3-2 平面立体轴测图的画法	67
三、平面图形的画图步骤	26	§ 3-3 曲面立体轴测图的画法	68
四、平面图形的尺寸标注	27	§ 3-4 组合体轴测图的画法	69
§ 1-5 绘图方法和图样复制	28	一、常见结构的画法	69
一、绘图的一般方法步骤	28	二、组合体的画法	71
二、徒手绘图的方法	30	三、组合体上相贯线的画法	72
三、图样的复制	31	四、轴测剖视图的画法	73
复习题	32	§ 3-5 轴测图的选择	74
第二章 组合体的三视图	34	一、应满足立体感强、图形清晰的要求	74
		二、应满足作图简便的要求	76

§ 3-6 轴测图上的尺寸标注	77	四、选择表达方案的方法步骤	125
复习题	77	五、表达方案的比较	125
第四章 机件的各种表达方法	79	§ 5-4 零件图中尺寸的合理标注	129
§ 4-1 视图	79	一、基准	129
一、基本视图	79	二、标注尺寸的形式	130
二、局部视图	81	三、考虑设计要求和工艺要求时,标注尺寸的一些原则	131
三、斜视图	81	四、合理标注零件尺寸的方法步骤	134
四、旋转视图	82	§ 5-5 零件图上的技术要求	138
§ 4-2 剖视图	82	一、技术要求的内容	138
一、剖视图的概念和画剖视图的方法步骤	82	二、表面粗糙度的概念及其注法	138
二、几种常用的剖视图	85	三、公差与配合的概念及其注法	145
§ 4-3 剖面图	94	四、表面形状和位置公差的概念及其注法	151
一、剖面的概念	94	五、零件的常用材料	154
二、剖面的种类	94	六、热处理和表面处理	154
三、剖切位置与剖面的标注	96	§ 5-6 零件的测绘	154
§ 4-4 局部放大图和简化画法	96	一、画零件徒手图的方法步骤	154
一、局部放大图	96	二、画零件工作图的方法步骤	155
二、简化画法	98	三、测量尺寸的的工具和方法	156
§ 4-5 机件的各种表达方法的综合举例及其小结	102	§ 5-7 看零件图的方法步骤	160
一、综合举例	102	一、看零件图的要求	160
二、小结	103	二、看零件图的方法步骤	160
§ 4-6 第三角画法	103	§ 5-8 典型零件图例分析	162
一、机件在投影体系中的位置	103	一、轴套类零件	162
二、投影面、机件与观察者的相对位置关系	104	二、轮盘类零件	165
三、视图的配置	104	三、叉架类零件	165
四、第三角画法的标志	105	四、箱体类零件	167
复习题	105	五、注塑与镶嵌类零件	170
第五章 零件工作图	106	复习题	170
§ 5-1 零件图的内容	106	第六章 标准件	171
§ 5-2 零件的结构分析	107	§ 6-1 螺纹及螺纹联接件	171
一、零件的结构分析方法	107	一、螺纹	171
二、零件的结构分析举例	107	二、螺纹联接件	179
三、结构分析进一步考虑的问题	110	§ 6-2 其他常用标准件及标准要素	185
四、常见的零件结构	111	一、键	186
§ 5-3 零件表达方案的选择	116	二、销	188
一、主视图的选择	117	三、滚动轴承	189
二、视图数量的选择	119	复习题	192
三、表达方法的选择	121	第七章 常用件	193
		§ 7-1 齿轮	193

一、齿轮的基本参数和基本尺寸间的关系	194
二、齿轮的规定画法	201
三、齿轮的测绘	205
§ 7-2 弹簧	208
一、概述	208
二、弹簧的规定画法(根据 GB4459.4—84)	208
三、螺旋压缩弹簧的画法和工作图的内容	210
复习题	212
第八章 装配图	213
§ 8-1 装配图的内容	213
§ 8-2 机器(或部件)的表达方法	213
一、规定画法	213
二、特殊画法	215
§ 8-3 装配图中的尺寸标注	217
一、性能尺寸(规格尺寸)	217
二、装配尺寸	218
三、外形尺寸	218
四、安装尺寸	218
五、其他重要尺寸	218
§ 8-4 装配图的零、部件序号及明细栏	218
一、零、部件序号	218
二、明细栏	219
§ 8-5 装配结构	220
一、接触面与配合面的结构	220
二、螺纹联接的合理结构	221
三、定位销的合理结构	222
四、滚动轴承的固定、间隙调整及密封装置的结构	222
五、防松的结构	224
六、防漏的结构	225
§ 8-6 部件测绘和装配图画法	225
一、部件测绘	225
二、装配图的画法	228
§ 8-7 看装配图的方法步骤	233
一、看装配图时要了解的内容	233
二、看装配图举例	233
§ 8-8 由装配图拆画零件图	236

一、对拆画零件图的要求	236
二、拆画零件图要处理的几个问题	236
三、拆画零件图举例	240
复习题	240
第九章 计算机绘图	241
§ 9-1 概述	241
§ 9-2 计算机绘图系统硬设备及 APPLE II 简介	242
一、数控绘图机的工作原理	242
二、图形显示器的工作原理	243
三、APPLE II 微型计算机	244
§ 9-3 绘图软件	247
一、绘图子程序的设计	247
二、教学绘图软件	259
三、各子程序功能简介	259
§ 9-4 图形变换的矩阵方法	262
一、基本变换矩阵	263
二、组合变换	266
三、齐次坐标	269
§ 9-5 轴测图的绘制和隐藏线的处理	271
一、建立凸多面体模型	271
二、消隐的算法	273
三、画轴测图的步骤	274
§ 9-6 目前的应用和造型技术	275
一、计算机绘图的应用	275
二、体素拼合造型	275
复习题	277
附录	278
一、公差与配合	279
二、形状公差与位置公差	293
三、表面粗糙度	297
四、常用材料及热处理	298
五、螺纹	301
六、常用标准数据和标准结构	306
七、联接件	308
八、滚动轴承	323

绪 论

一、本课程的任务和要求

准确地表达物体的形状、尺寸及其技术要求的图形,称为图样。图样是近代制造机器、仪器和进行工程建筑施工的主要依据。在生产和科学实验活动中,设计者通过图样来表达设计对象,制造者通过图样来了解设计要求和制造设计对象,人们还通过图样来进行科学技术方面的交流。所以,图样是一种工程界的技术语言。

随着计算机技术的普及和发展,正在产生一个新的学科——计算机图学,它将促使设计制图工作的一次根本性的转变,全部用计算机进行设计制图工作的日子已经不会太远了。图样信息的产生、加工、存贮和传递将会成为重要的工程界的技术语言。在国际上进行的科学技术交流的活动中,图样也是一种必不可少的技术语言。

工程技术人员必须掌握这种技术语言,具备画图和看图的能力,也应该具备计算机制图的初步能力。作为培养高级工程科学技术人员的高等工业院校,在教学计划中把“机械制图”列为一门重要的技术基础课程。“机械制图”课程的主要任务和要求是:

1. 研究用正投影法并遵照国家标准的规定画出图样,以表达机器、部件和零件。
2. 根据国家标准的规定,并初步考虑工艺和结构的要求,研究如何在图样上标注尺寸。
3. 使学生掌握用仪器画图和徒手画图的方法(包括画轴测图的方法),培养学生具有看图能力、空间想象能力和空间构思能力,还培养学生具有耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。
4. 学习与图样有关的机械设计和制造工艺方面的一般知识。初步了解和标注图样中的“技术要求”。
5. 学习与掌握计算机制图的基本知识和初步掌握计算机制图的能力。

二、本课程的学习方法

要学好本课程的主要内容,只有通过画图和看图实践才能掌握。因此,在学习本课程时,必须完成一系列的制图作业,这就决定了它是一门实践性较强的课程。学习机械制图的大部分时间是画图。要想把图样画得又好又快,必须做到:

1. 准备一套合乎要求的制图用具、工具和仪器,按照正确的工作方法和步骤来画图;
2. 认真听课,及时复习,弄懂基本原理和基本方法,运用画法几何的原理和方法,学会形体分析、线面分析和结构分析等分析问题的方法;
3. 注意画图和看图相结合,物体与图样相结合。要多画多看,注意培养空间想象能力和空间构思能力;
4. 严格遵守机械制图国家标准的规定,并学会查阅有关标准和资料的方法;
5. 不断改进自学方法,准确地使用制图有关资料,提高独立工作能力和自学能力。

第一章 制图的基本知识

本章着重介绍: 国家标准《机械制图》中的图纸幅面及格式、比例、字体、图线、尺寸注法; 绘图工具及仪器的使用; 几何图形及平面曲线的作图; 平面图形的尺寸分析; 绘图方法等。

§1-1 国家标准《机械制图》

图样是现代机器制造过程中的重要技术文件之一, 用来指导生产和进行技术交流, 起到了工程语言的作用。为此中华人民共和国标准计量局于 1959 年发布了国家标准《机械制图》, 对图样作了统一的技术规定。为适应国内生产技术的发展和国际间的经济贸易往来, 以及科学技术交流的要求, 1984 年又重新修订了国家标准《机械制图》, 由国家标准局发布。人人都必须树立标准化的概念, 严格遵守, 认真执行国家标准。

国家标准简称国标, 其代号为“GB”。本节仅摘录了国家标准《机械制图》中的部分内容 (GB4457.1—84~GB4457.4—84、GB4458.4—84)①, 其余将在以后各章中分别叙述。

一、图纸幅面及格式 (GB4457.1—84)

(一) 图纸幅面尺寸 绘制图样时, 优先采用表 1-1 中规定的幅面尺寸, 必要时可沿长边加长。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 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 及 A1 幅面也允许同时

表 1-1 幅面及周边尺寸

单位: 毫米

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

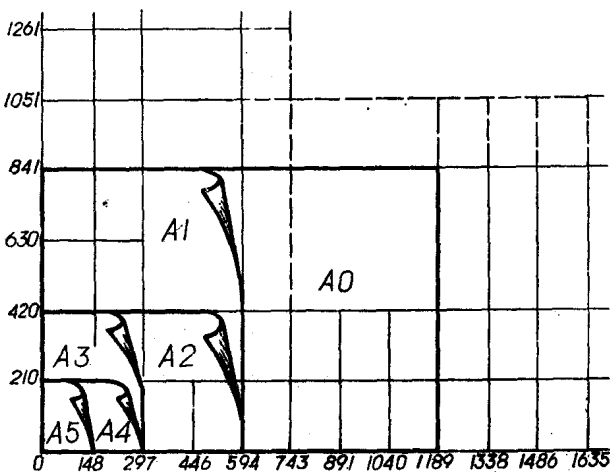


图 1-1 六种图纸幅面及加长边

① GB 后边数字, 如 4457.1 表示该标准的编号, 84 表示该标准是 1984 年发布的。

加长两边, 见图 1-1 中的虚线部分。

(二) 图框格式 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, 其格式如图 1-2(a) 所示, 周边尺寸按表 1-1 中的规定。一般采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装。不留装订边的图样, 其图框格式如图 1-2(b), 周边尺寸 e 见表 1-1。

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 5 毫米的一段粗实线, 如图 1-2(c)。

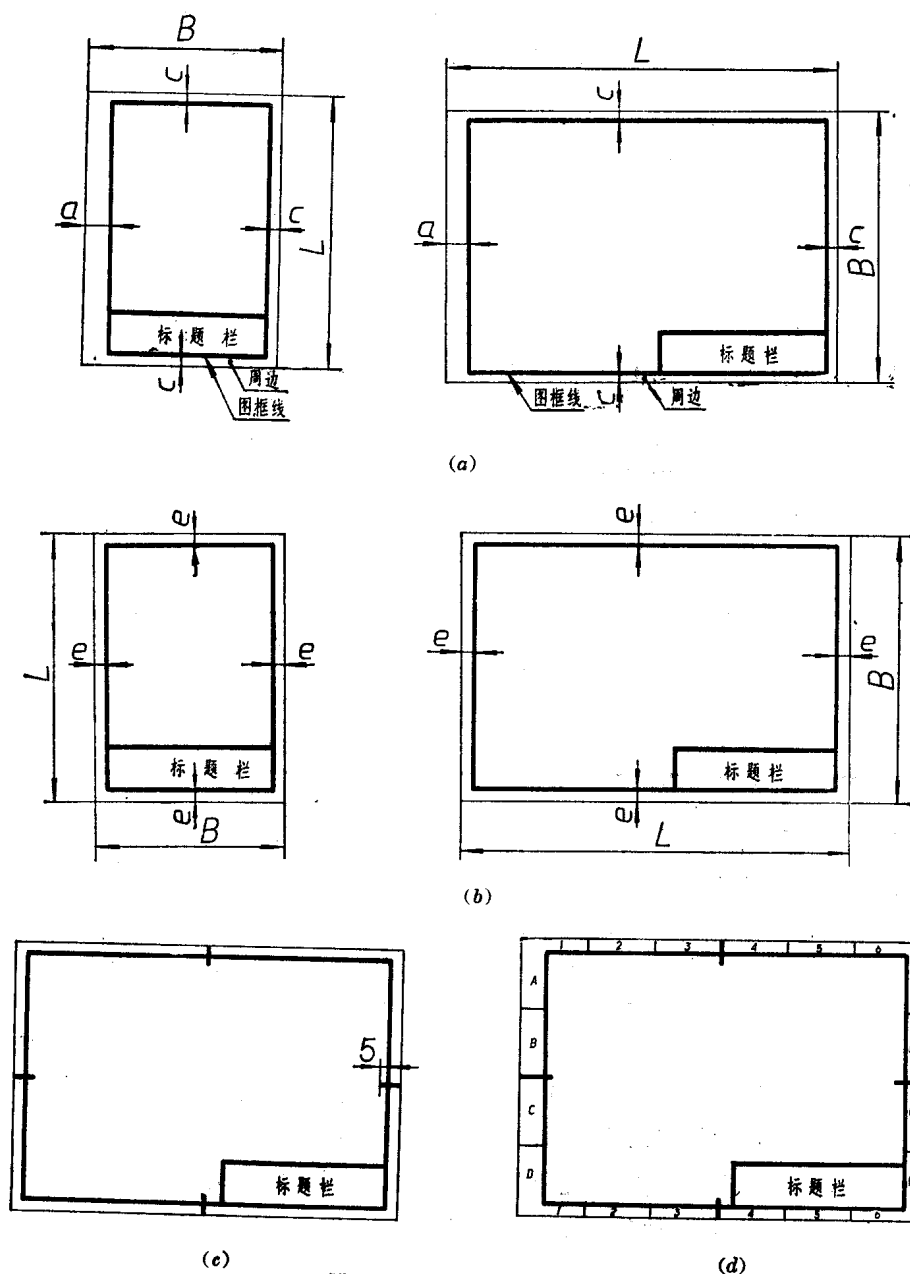


图 1-2 图框格式及标题栏方位

为了便于修改图样,必要时图幅可分区,如图 1-2(d)。

图幅分区的数目应是偶数,按图样的复杂程度来确定。分区线为细实线,每一分区的长度应在 25~150 毫米之间选取。在分区内,按标题栏的长边方向从左到右用直体阿拉伯数字依次编号;按标题栏的短边方向从上到下用大写直体拉丁字母依次编号。编号顺序应从图纸的左上角开始,并在对应的边上重编一次。分区代号用数字和字母表示;阿拉伯数字在左,拉丁字母在右,如 3B, 4C。

(三) 标题栏的方位及格式 每张图样的右下角均应有标题栏。标题栏的位置应按图 1-2(a)所示的方式配置。必要时,也可按图 1-3 所示的方式配置。标题栏中的文字方向应为看图的方向。

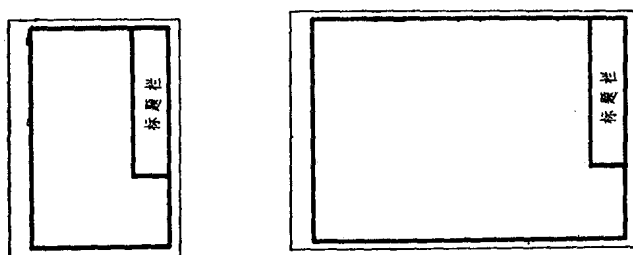


图 1-3 标题栏另一方式配置

对于标题栏的格式,国家标准未作统一规定。学校的制图作业中,建议采用图 1-4 的格式。

标题栏的外框是粗实线,其右边和底边与图框线重合。填写的字体,除名称用 10 号字^①外,其余皆为 5 号字。

制图	王 光 明	85.10.6	(零 件 名 称)	比例		8	24
校核	向 中	85.10.8		材料		8	
(校名、 班号)			(图 号)	件数			
10	20	20				10	30
140							

学校暂用格式(内部的分格线是细实线)

图 1-4 标题栏的格式

二、比例(GB4457.2—84)

图样中机件要素的线性尺寸与实际机件相应要素的线性尺寸之比称比例。国标规定绘制图样时一般应采用表 1-2 中规定的比例。图样不论放大或缩小,在标注尺寸时,应按机件的实际尺寸标注。每张图样上均应在标题栏的“比例”一栏填写比例,如“1:1”或“1:2”。

绘制图样时,应尽可能按机件的实际大小(1:1)画出,以便直接从图样上看出机件的真实大

^① 关于字号的规定见本书第 5 页。

表 1-2 规定的比例

 n 为正整数

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

小。由于机件的大小及其结构复杂程度的不同,所以对大而简单的机件可采用缩小的比例;对小而复杂的机件则可采用放大的比例。

三、字体(GB4457.3—84)

图样中书写的汉字、数字、字母必须做到:字体端正,笔划清楚,排列整齐,间隔均匀。

各种字体的大小要选择适当。字体大小分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种号数(汉字不宜采用 2.5 号)。字体的号数即字体的高度(单位:毫米),字宽约等于字高的 2/3。数字及字母的笔划粗度,约为字高的 1/10。

(一) 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。长仿宋字的特点是:

横平竖直 排列匀整 注意起落 填满方格

长仿宋字的基本笔划是:横、竖、撇、捺、点、挑、钩、折等。每一笔划要一笔写成,不宜勾描。它们的书写方法如下:

笔锋轨迹 — | / \ ˆ ˘ ˙ ˚ ˛ ˜ ˝ ˞ ˟ ˠ ˡ ˢ ˣ ˤ ˥ ˦ ˧ ˨ ˩ ˪ ˫ ˬ ˭ ˮ ˯ ˰ ˱ ˲ ˳ ˴ ˵ ˶ ˷ ˸ ˹ ˺ ˻ ˼ ˽ ˾ ˿

实际笔划 — | / \ ˆ ˘ ˙ ˚ ˛ ˜ ˝ ˞ ˟ ˠ ˡ ˢ ˣ ˤ ˥ ˦ ˧ ˨ ˩ ˪ ˫ ˬ ˭ ˮ ˯ ˰ ˱ ˲ ˳ ˴ ˵ ˶ ˷ ˸ ˹ ˺ ˻ ˼ ˽ ˾ ˿

(二) 拉丁字母和希腊字母 有直体、斜体之分。斜体字字头向右倾斜,与水平线约成 75°角,其笔划结构如下:

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

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

α β γ δ ε ζ η θ ι

κ λ μ ν ξ ο π ρ σ

τ υ φ χ ψ ω

(三) 阿拉伯数字和罗马数字 其结构如下:

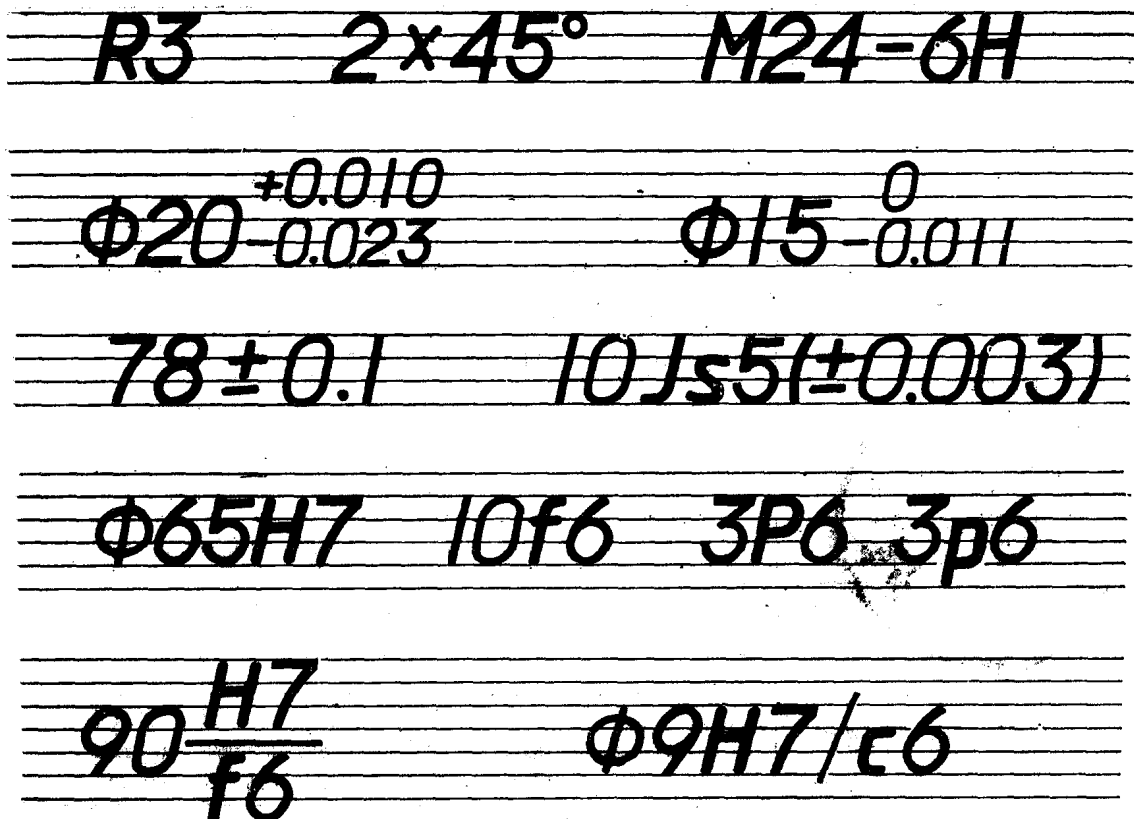
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

I I I I I I V V V I

V I I V I I I I X X

(四) 字体的应用示例 用作指数、分数、注脚、极限偏差等的字母和数字, 一般采用小一号字体, 其结构如下:



四、图线(GB4457.4—84)

(一) 图线型式及应用 各种图线的名称、型式、代号及在图上的一般应用见表 1-3。

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 0.5~2 毫米之间选择; 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, 2 毫米。0.18 毫米尽量避免采用。

(二) 图线画法

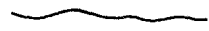
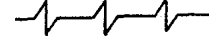
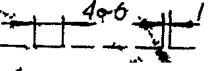
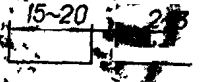
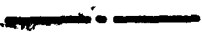
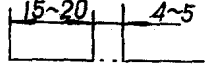
1. 同一图样中, 同类图线的宽度应基本一致。虚线、点划线及双点划线的线段长短和间隔应各自大致相等。

2. 两条平行线(包括剖面线)之间的距离应不小于粗实线的两倍宽度, 其最小距离不得小于 0.7 毫米。

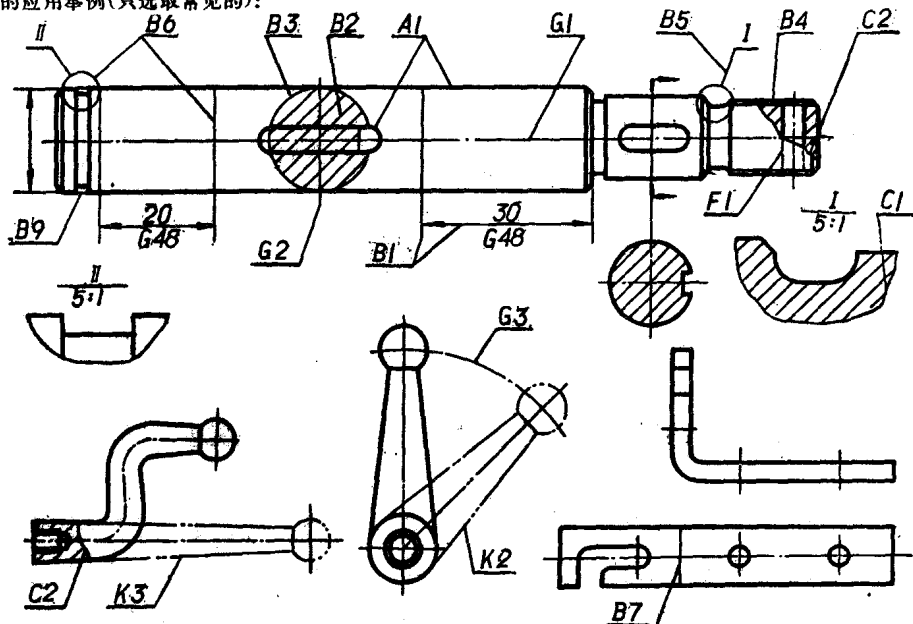
3. 绘制圆的对称中心线时, 应超出圆外 2~5 毫米; 首末两端应是线段而不是短划; 圆心应是线段的交点。在较小的图形上绘制点划线或双点划线有困难时, 可用细实线代替, 如图 1-5。

4. 建议虚线与虚线(或其他图线)相交时, 应线段相交; 虚线是实线的延长线时, 在连接处要离开, 如图 1-6。

表 1-3 图 线

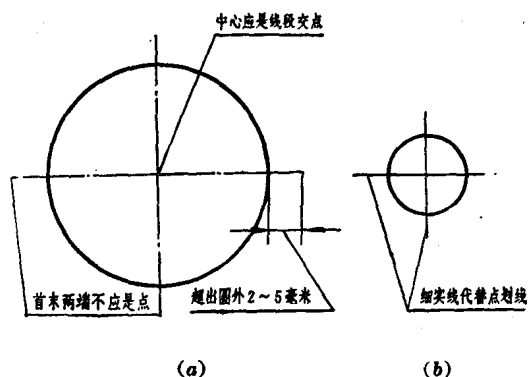
图线名称	图线型式	代号	图线宽度	图线应用举例(见下图)
粗实线		A	$b = 0.5 \sim 2$ (毫米)	A1 可见轮廓线; A2 可见过渡线
细实线		B	约 $b/3$	B1 尺寸线和尺寸界线; B2 剖面线; B3 重合剖面轮廓线; B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线; B5 引出线; B6 分界线及范围线; B7 弯折线; B8 辅助线; B9 不连续的同一表面的连线; B10 成规律分布的相同要素的连线
波浪线		C	约 $b/3$	C1 断裂处的边界线; C2 视图与剖视的分界线
双折线		D	约 $b/3$	D1 断裂处的边界线
虚线*		F	约 $b/3$	F1 不可见轮廓线; F2 不可见过渡线
细点划线*		G	约 $b/3$	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

图线的应用举例(只选取常见的):



图中 G48 表示该部分需高频淬火, 硬度 $RC=48$ 。

* 国家标准中无线段长短和间隔大小的建议。为了学习方便所列数据供参考。



(a) (b)
图 1-5 中心线的画法

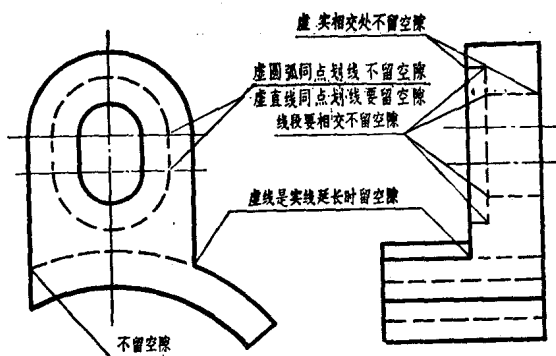


图 1-6 虚线的画法

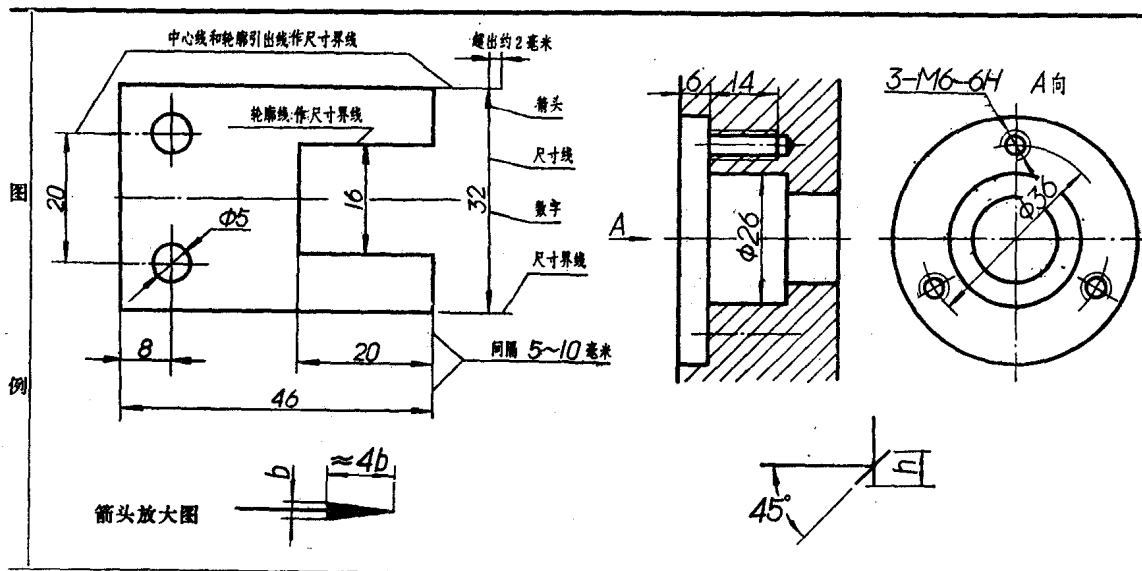
五、尺寸注法(GB4458.4—84)

(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，与图形的尺寸及绘图的比例无关。

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，如采用其他单位，则必须注明相应的计量单位的代号或名称，如 30° (度)、cm(厘米)、m(米)等。

表 1-4 尺寸的组成



- 说明
- (1) 尺寸线与尺寸界线一律用细实线绘制。
 - (2) 尺寸数字按标准字体书写。同一张图上字高要一致。数字不能被任何图线所通过，否则须将图线断开，如右图 6、14、 $\phi 26$ 、 $\phi 36$ 。
 - (3) 尺寸线必须单独画出，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。
 - (4) 尺寸线两端画箭头(或斜线)，同一张图上箭头大小要一致，不随尺寸数值大小变化，箭头尖端应与尺寸界线接触。
 - (5) 尺寸界线应自图形的轮廓线、轴线、对称中心线引出。轮廓线、轴线或对称中心线也可用作尺寸界线。

表 1-5 各类尺寸的注法

线性尺寸标注

- (1) 线性尺寸的数值一般应写在尺寸线的上方, 也允许注写在尺寸线的中断处。数字应按上图所示方向注写, 并尽可能避免在图示30°范围内标注尺寸, 当无法避免时, 也可水平地注写在尺寸线中断处。
- (2) 线性尺寸的尺寸界线必须与所标注的线段平行, 平行的尺寸线间距离应力求一致(建议在5~10毫米之间)。
- (3) 线性尺寸的尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜。在光滑过渡处标注尺寸时, 必须用细实线将轮廓线延长, 从它们的交点处引出尺寸界线。

圆弧及圆尺寸标注

- (1) 标注圆或大于半圆的圆弧时, 尺寸线通过圆心, 以圆周为尺寸界线, 尺寸数字前加直径符号“ ϕ ”。
- (2) 标注小于或等于半圆的圆弧时, 尺寸线自圆心引向圆弧, 只画一个箭头, 数字前加半径符号“ R ”。
- (3) 当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标注其圆心位置时, 可采用折线形式, 若圆心位置不需注明, 则尺寸线可只画靠近箭头的一段。

小尺寸标注

在尺寸界线之间没有足够位置画箭头及写数字时, 可按上图形式标注, 即把箭头放在外面, 指向尺寸界线, 尺寸数字可引出写在外面。连续尺寸无法画箭头时, 可用圆点代替中间省去的两个箭头。

角度、弦长、弧长注法	
说明	角度的数字一律写成水平方向注在尺寸线中断处，必要时可写在尺寸线上方或外边，也可引出标注 角度尺寸的尺寸线为同心弧，尺寸界线沿径向引出。 弦长的注法按直线尺寸标注。 弧长的尺寸线为同心弧，尺寸界线垂直于其弦。 弧度较大时，尺寸界线可沿径向引出。

曲线轮廓尺寸注法	
说明	当表示曲线轮廓上各点的坐标时，可将尺寸线或它的延长线作为尺寸界线。

简化注法	
说明	在同一图形中，对于尺寸相同的孔、槽等成组要素，可仅在一个要素上注出其尺寸和数量。均匀分布的成组要素的尺寸按“个数—孔径”，“个数—宽×长”，“个数—槽宽×直径(或槽深)”等方法标注。

简化注法	
说明	当孔的定位和分布情况在图中已明确时，可不标注其角度，并省略“均布”两字，如图(a)。间隔相等的链式尺寸，可采用注一个间距，其余的可用“间距数量×间距(角度)=距离”，如图(b)及(c)。