

917785

机 械 制 图

(机械类教材)

蒋知民 张洪德 主编

國防工業出版社

机 械 制 图

(机 械 类 教 材)

蒋知民 张洪铤 主编

国 防 工 业 出 版 社

内 容 简 介

本书是按照画法几何及工程制图课程教学指导委员会1986年制订的《画法几何及工程制图》课程教学基本要求(机械类),参考了国内外同类教材,并吸取了近年来制图教学经验编写成的。

本书具有以下特点:

1. 加强了投影分析和空间分析的结合,以提高学生的投影分析能力和空间想象力。
2. 注意联系生产实际,反映生产要求。
3. 贯彻最新国家标准。
4. 编写了微机绘图一章,介绍了微机绘图原理及编程方法。
5. 为便于自学和复习,每章后有内容小结和思考题。

机 械 制 图

(机械类教材)

蒋知民 张洪德 主编

责任编辑 张仁杰

国防工业出版社出版

(北京市海淀区紫竹院南路23号)

(邮政编码100044)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张17¹/₄ 400千字

1990年4月第一版 1990年4月第一次印刷 印数: 0,001—5,000册

ISBN 7-118-00619-X/TH44 定价: 3.45元

前 言

本书是按照画法几何及工程制图课程教学指导委员会 1986 年制订的《画法几何及工程制图》课程教学基本要求（机械类），参考了国内外同类教材，并吸取了近年来制图教学经验而编写成的。

本书有以下几个特点：

1) 为提高学生的投影分析能力和空间想象力，运用已学过的画法几何基本理论，在立体的视图、轴测图画法两章中加强了投影分析和空间分析的结合，并且列举一些实例，讲清基本方法和应用。

2) 在零件图、装配图等各类图样中，注意联系生产实际，反映生产要求。同时将结构分析和视图选择、尺寸标注等内容有机地结合起来，有利于培养制图及设计中的构思能力。

3) 为适应学科发展和提高学生计算机绘图能力，编写了微型计算机绘图一章，重点介绍计算机绘图的基本原理和编程绘图的基本方法。

4) 全书采用了新近发布的国家标准，包括《机械制图》、《螺纹》、《紧固件》、《表面粗糙度》等新标准，为国内和国际间的技术交流创造条件。

5) 为便于复习和自学，章后还附有小结和思考题。小结简明扼要，能帮助了解和归纳该章内容及其相互关系，思考题则注意启发性，能引导学生去掌握主要内容。

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》（这两本书是由北京理工大学画法几何编写组陈英梁主编的）。这套教材可作为高等学校工科机械系专业使用，也可作为其他专业的教学参考书。

参加本书编写的（按所编写的章次顺序排列）有：魏绍兰（第一、二、六章）、张洪镛（第三、四章）、缪乔筠（第五章）、蒋知民（第七、十章及附录）、董国耀（第八、九章）、刁宝成（第十一章）。由蒋知民、张洪镛主编，叶玉驹审阅。

由于水平有限，书中还会存在一些缺点，恳请读者批评指正。

编 者 一九八九年十月

EA 81/11

目 录

绪论	1
第一章 制图基本知识	5
§ 1-1 国家标准《机械制图》中的部分内容	5
§ 1-2 常用绘图工具及其使用方法	18
§ 1-3 草图画法	21
第二章 平面图形	24
§ 2-1 几何作图	24
§ 2-2 平面图形的尺寸	30
§ 2-3 平面图形的画法	31
第三章 立体的视图	34
§ 3-1 基本立体	34
§ 3-2 基本立体的切割	37
§ 3-3 组合体的三视图	41
§ 3-4 读组合体的视图	46
§ 3-5 组合体尺寸的标注	51
第四章 轴测图画法	56
§ 4-1 轴间角和轴向变形系数	56
§ 4-2 平行于坐标面的圆的轴测图画法	57
§ 4-3 垂直于坐标面的圆的正等测画法	59
§ 4-4 轴测图的画图步骤	59
§ 4-5 轴测剖视图的画法	61
§ 4-6 轴测图尺寸注法	63
§ 4-7 零件的轴测图画法	64
第五章 机件的表示法	68
§ 5-1 视图	68
§ 5-2 剖视图	70
§ 5-3 断面图	78
§ 5-4 局部放大图和简化画法	80
§ 5-5 机件表示法综合举例	82
§ 5-6 第三角画法简介	84
第六章 螺纹及螺纹连接	87
§ 6-1 螺纹	87
§ 6-2 螺纹紧固件及其连接	95
第七章 齿轮、弹簧	100
§ 7-1 齿轮	100
§ 7-2 弹簧	112

第八章 零件图	117
§ 8-1 零件图的内容和绘制过程	117
§ 8-2 零件结构分析	118
§ 8-3 零件表达方案的选择	126
§ 8-4 零件图的尺寸标注	132
§ 8-5 零件草图	144
第九章 零件图的技术要求	148
§ 9-1 表面粗糙度	148
§ 9-2 尺寸公差与配合	156
§ 9-3 形状和位置公差	164
第十章 装配图	174
§ 10-1 装配图的内容	174
§ 10-2 部件或机器的表达	174
§ 10-3 常见的装配结构	179
§ 10-4 装配图的尺寸和技术要求	181
§ 10-5 装配图的零件、部件序号和明细栏	182
§ 10-6 部件测绘和装配图的画法	183
§ 10-7 读装配图和拆画零件图	191
第十一章 微型计算机绘图	197
§ 11-1 概述	197
§ 11-2 绘图机原理和绘图软件	197
§ 11-3 平面图形绘制	207
§ 11-4 三视图和轴测图的绘制	214
§ 11-5 程序设计	220
§ 11-6 高分辨率绘图	223
附录	227
§ 1 螺纹	227
§ 2 紧固件和连接件	231
§ 3 表面粗糙度和公差	250
§ 4 滚动轴承	264
§ 5 常用金属材料的牌号	270

绪 论

一、图 样

1. 图样的作用和内容

按一定投影原理或有关规定，表达物体形状、大小及其技术要求的图，称为图样。
在现代化生产中，不论是制造机器或设备，还是进行各项工程建设，在完成设计和

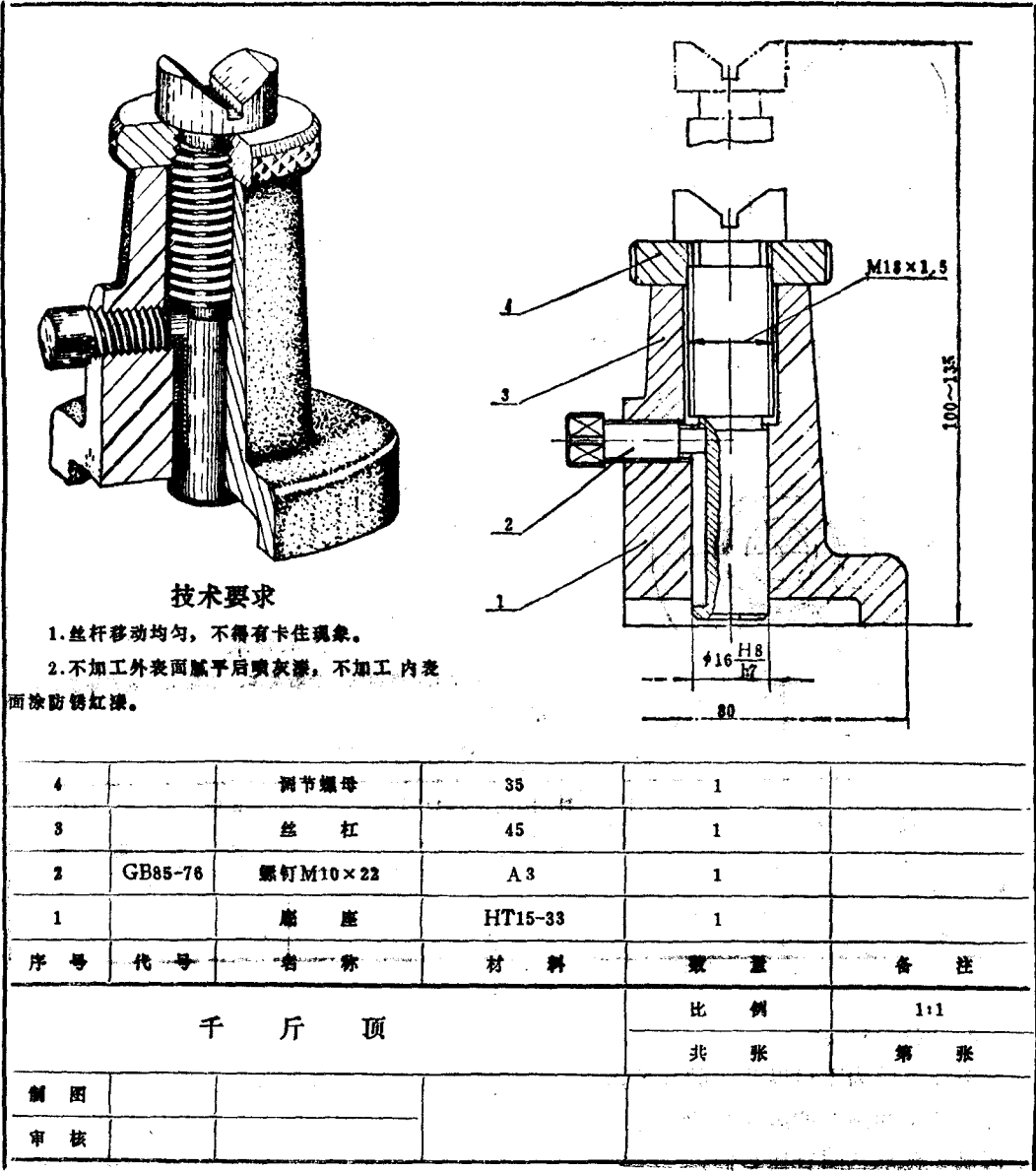


图 1

制造（或施工）工作时，都要使用大量的图样。因此，图样是生产过程中重要的技术资料，也是国内外技术交流活动中必不可少的技术语言。

由于各行业分工的不同，图样可分为机械图样、建筑图样、船舶图样等。而在机械图样中，根据表示对象的不同，又可分为零件图和装配图。零件图用来表示单个机件，装配图用来表示部件或机器，它们主要包括图形、尺寸、技术要求以及标题栏等内容。

图1为千斤顶轴测图及其装配图。

图2为千斤顶中的一个零件——底座的零件图。

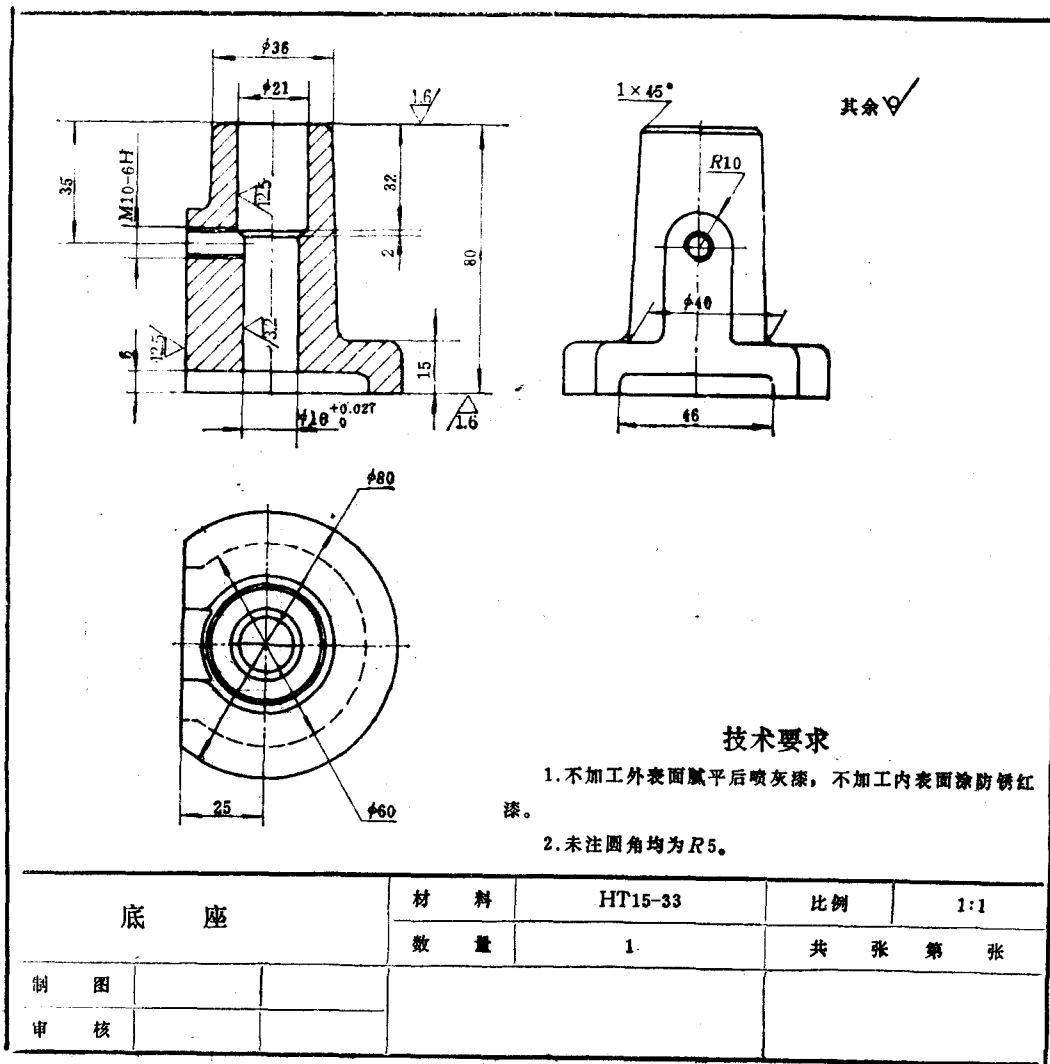


图 2

2. 图样与标准

图样要成为工程界共同的技术语言，必须在表达方法和各项标注上遵守制图标准的规定。图1和图2的装配图和零件图都是按制图标准绘制出来的，只要具备制图知识和掌握制图标准就能看懂它们。

我国的国家标准《机械制图》是在1959年制订的，1984年经过修订，由国家标准

局发布了新的国家标准《机械制图》，它包括有十七项标准，这里只列举其中几项，读者如需了解全部名称，可参阅新制图标准或有关资料。

制图标准中有：

GB 4457.1—84	图纸幅面及格式
GB 4457.2—84	比例
GB 4458.1—84	图样画法
GB 4458.4—84	尺寸注法
GB 4459.1—84	螺纹及螺纹紧固件画法

国家标准可简称为国标，其代号用“GB”表示，GB后边的数字，如4457.1表示该项标准的编号，84表示该项标准发布的年代。

二、机械制图课程的性质和任务

《机械制图》是研究如何绘制和阅读机械图样的一门学科，在高等工科院校的教学计划中，它是一门重要的技术基础课。

它的任务是：

- (1) 培养形体表达能力和读图能力；
- (2) 掌握机械图样有关知识和制图标准；
- (3) 掌握绘制仪器图和徒手草图的技能；
- (4) 培养认真负责、严谨细致的工作态度和作风。

三、机械制图课程的学习方法

(1) 运用投影原理和各项制图知识，通过画图和读图的实践环节，提高分析能力、空间想象能力和作图能力；

(2) 抓紧学好每个阶段的内容，及时复习，完成作业，作好阶段小结，找出规律性及各项内容之间的联系；

(3) 要学会看书和查阅有关标准资料，不断提高自学能力。

第一章 制图基本知识

本章介绍国家标准《机械制图》的部分内容;常用绘图工具的使用方法等基本知识。

§ 1-1 国家标准《机械制图》中的部分内容

一、图纸幅面及格式 (GB 4457.1-84)

1. 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, 必要时可以沿长边加长, 如图 1-1 中细实线部分。对 A0、A1 幅面也允许同时加长两边, 如图 1-1 中的虚线部分。

表 1-1

单位 mm						
幅面代号	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
B × L	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
c	10			5		
a	25					
e	20		10			

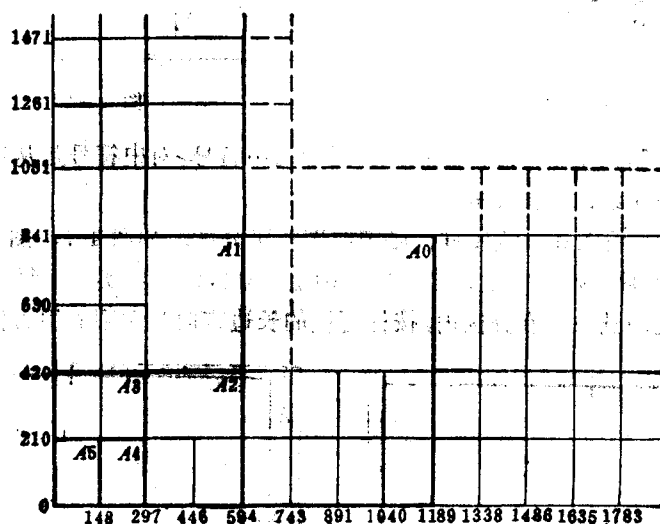


图 1-1

2. 图框格式

(1) 需要装订的图样, 其图框格式如图 1-2、图 1-3 所示, 采用 A4 幅面竖装或 A3 幅面横装。

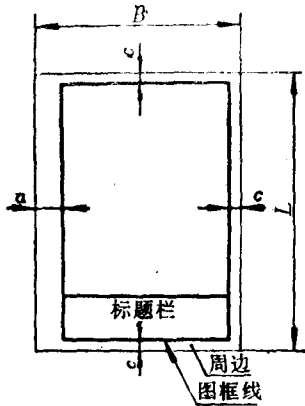


图 1-2

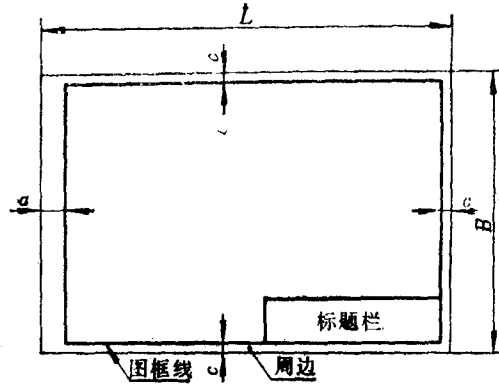


图 1-3

(2) 不留装订边的图样，其图框格式如图 1-4、图 1-5 所示。

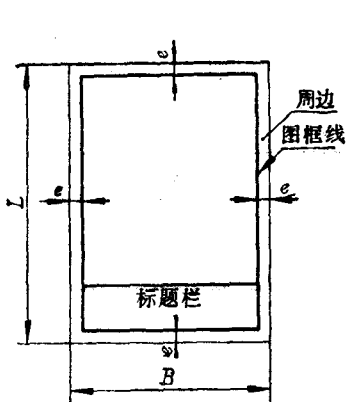


图 1-4

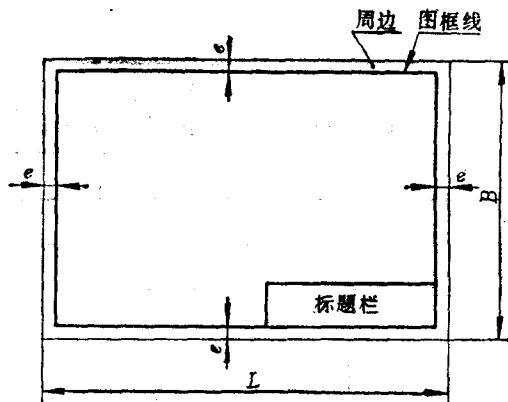


图 1-5

(3) 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 1-6。

(4) 为了便于看图和修改图样，必要时图幅可分区，如图 1-7、图 1-8 所示。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 25~150mm 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

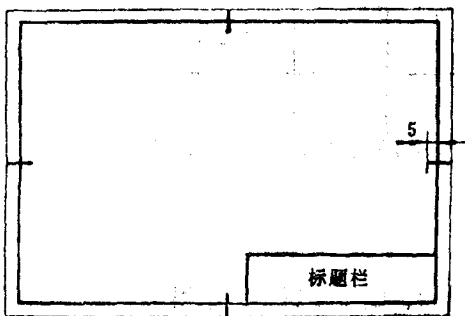


图 1-6

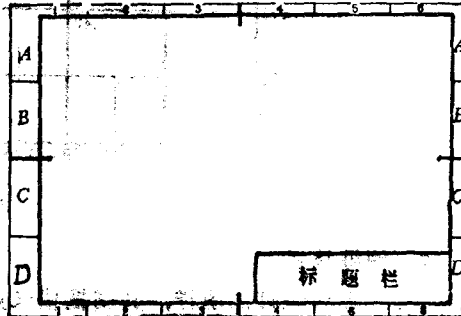


图 1-7

次编号，按标题栏的短边从上到下方向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。当图幅的分区数超过字母的总数时，超过的各区用双重的字母（AA、AB、CC……）依次编写。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、5C。

(5) 图框线、标题栏边框线及中对符号用粗实线绘制，其余用细实线绘制。

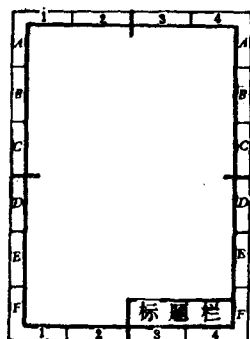


图 1-8

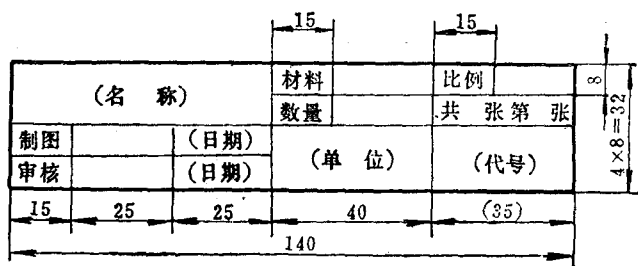


图 1-9

3. 标题栏的方位及标题栏格式

(1) 标题栏应配置在图样的右下角，它的文字方向为看图的方向。

(2) 标题栏的格式在技术制图国标中另有规定。为适合教学需要，零件图可采用图 1-9、装配图可采用图 1-10 的格式（包括明细栏）。

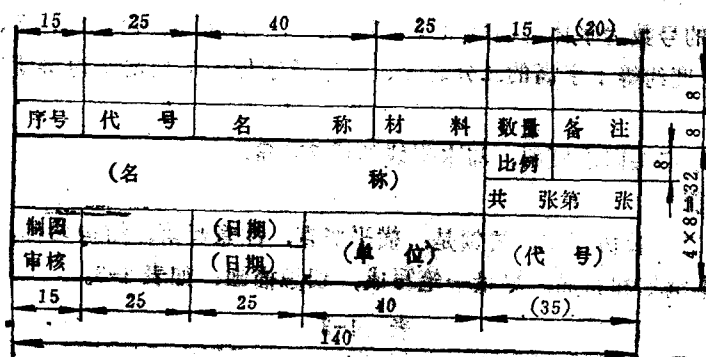


图 1-10

二、比例 (GB 4457.2-84)

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为比例。绘制图样时一般应采用国标规定的比例，见表 1-2。

表 1-2

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:(3×10 ⁿ)
放大的比例	2:1 2.5:1 4:1 5:1 (10×n):1

注：n 为正整数。

在一张图样中，各视图应采用相同的比例，并在标题栏的比例栏中填写。若某个视图需要采用不同的比例时，必须另行标注，如图 1-11。

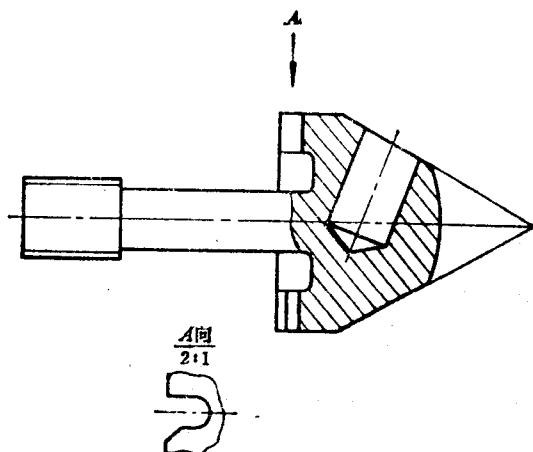


图 1-11

三、字体 (GB4457.3-84)

1. 一般规定

(1) 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。汉字应写成仿宋体，并采用国家正式公布的简化字。

(2) 字体的号数为字体的高度 (单位是 mm)，分为 20、14、10、7、5、3.5、2.5 七种。字体的宽度约等于字高的三分之二。数字及字母的笔划宽度约等于字高的十分之一。

(3) 斜体字字头向右倾斜，与水平线约成 75° 角。

2. 字体示例

(1) 汉字应写长仿宋体。要领是：横平竖直，注意起落，结构匀称，填满方格。要掌握基本笔划和布局，尽量一笔写成，切忌描画，如表 1-3。

表 1-3

基本笔划	横	竖	撇	捺	点	挑	钩	折
笔划轨迹	—	↓	↙	↘	↙	↗	↓	↘
实际笔划	—	↓	↙	↘	↙	↗	↓	↘

汉字示例

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研视图
向旋转前后表面展开两端中心孔锥销键

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

(2) 数字有斜体及直体两种, 其字型结构如下。

阿 拉 伯 数 字

斜体

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

直体

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

罗 马 数 字

斜体

I II III IV V VI
VII VIII IX X

(3) 字母有斜体及直体两种, 其结构如下:

拉丁字母

大写斜体

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

小写斜体

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

希腊字母

小写斜体

α β γ δ ε ζ η θ ι

κ λ μ ν ξ ο π ρ σ

τ υ φ χ ψ ω

(4) 字体应用示例

$R3$ $2 \times 45^\circ$ $M24-6H$

$\phi 20_{-0.023}^{+0.010}$ $\phi 15_{-0.011}^0$

78 ± 0.1 $10Js5(\pm 0.003)$

$\phi 65H7$ $10f6$ $3P6$ $3p6$

$90 \frac{H7}{f6}$ $\phi 9H7/c6$

$\frac{6.3}{1.6} \sqrt{\text{V}}$ $\frac{6.3}{\perp} \sqrt{\text{V}}$ $\frac{3.2}{\text{铣}} \sqrt{\text{V}}$

$\frac{II}{5:1}$ $\frac{A \text{ 向旋转}}{2:1}$