

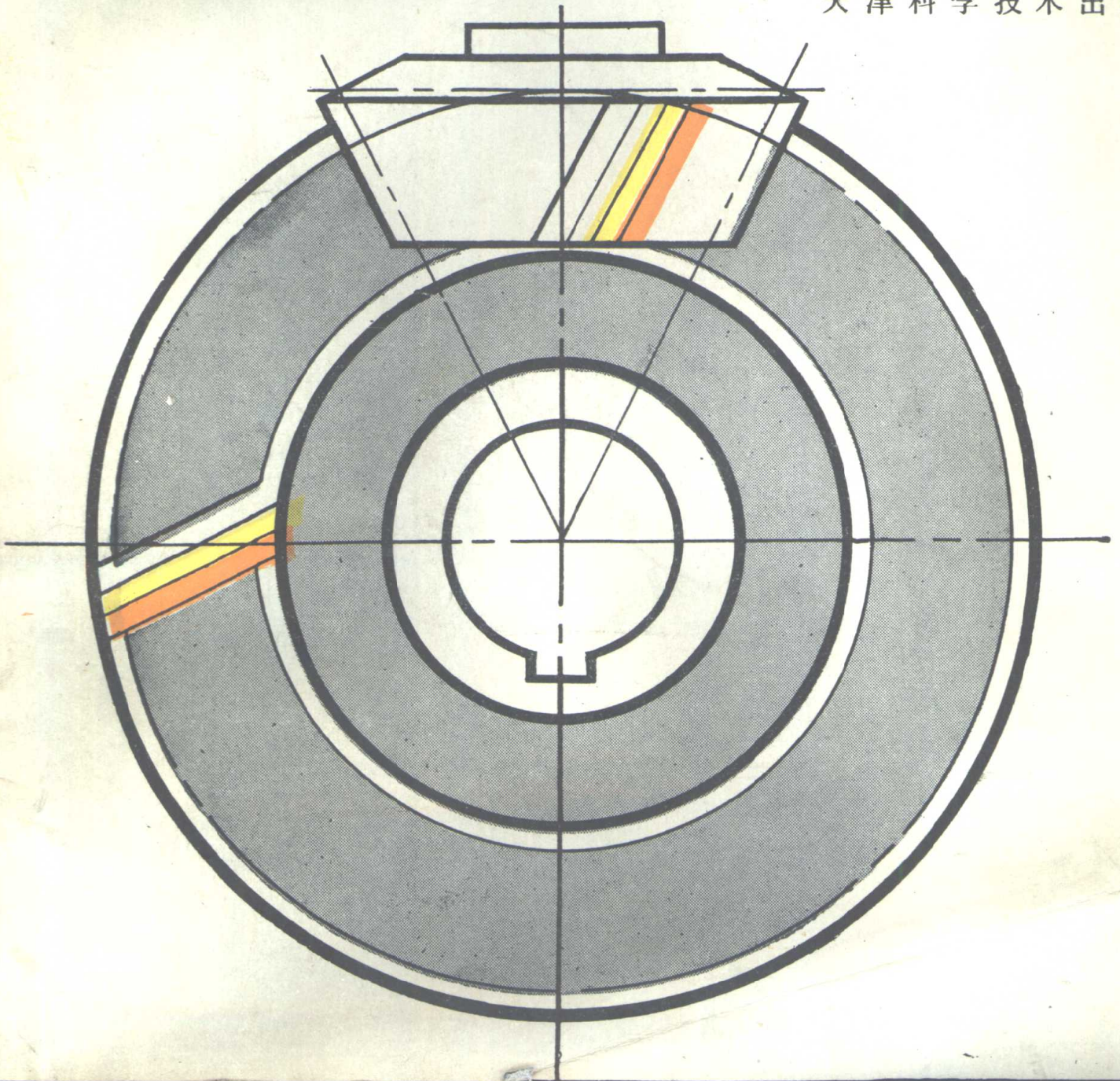
最新机械制图实用手册

zuixin

jixiezhitu

shiyongshouce

天津科学技术出版社



最新机械制图实用手册

丘成仿 杨俊行 主编

天津科学技术出版社

责任编辑：王定一

最新机械制图实用手册

丘成仿 杨俊行 主编

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷四厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本 787×1092毫米 1/16 印张20.25 字数493,000

1987年4月第1版

1987年4月第1次印刷

印数：1—30,200

书号：15212·185 定价：4.70元

ISBN 7-5308-0058-2/TH·6

前 言

近年来，为适应四化建设和国际交往发展的需要，我国的基础标准作了较大范围的修订。本手册主要根据最新国家标准《机械制图》、《金属结构件表示法》、《表面粗糙度术语、参数及其数值、表面特征代（符）号及其注法》、《普通螺纹》、《梯形螺纹》等编写而成。在编写中，力求取材新颖、实用，在内容的表达形式上，力求直观，简明易懂，利于查阅，以期满足设计绘图时的各种需要。

本手册主要供广大机械工人、工程技术人员在绘制机械图样时查阅使用，也可供各类大专院校及中等技术学校的师生在机械制图、机械零件课程设计及毕业设计绘制机械图样时参考。

本手册编写分工如下：第一章——赵兰芬；第二章——翁金钗、赵兰芬；第三章——任孝天；第四章——吴兆林；第五章——宫嘉成；第六章——徐宗铃；第七章——丘成仿；第八章——崔贵省；第九章——杨俊行；第十章——丘成仿。各章插图分别由编者自绘。

本手册由丘成仿、杨俊行主编和审校。

与本册配套使用的还有一本《最新机械制图实用手册图例》。

在编写过程中，曾得到机械工业部标准化研究所汪恺、强毅、于源等同志的大力支持，在此谨表示衷心感谢。

限于水平和经验，本手册缺点和错误难免，谨请广大读者批评指正。

编者于天津大学

1984年9月

目 录

第一章 机械制图基本标准	(1)
第二章 图样画法	(11)
§ 2-1 总则.....	(11)
§ 2-2 视图.....	(11)
§ 2-3 剖视.....	(14)
§ 2-4 剖面.....	(23)
§ 2-5 局部放大图和简化画法.....	(26)
§ 2-6 表达方法在四类典型零件中的综合应用.....	(34)
§ 2-7 装配图中零、部件的序号及其编排方法.....	(39)
第三章 轴测图	(41)
§ 3-1 轴测图概述.....	(41)
§ 3-2 轴测图的画法.....	(45)
§ 3-3 轴测图的润饰.....	(59)
第四章 尺寸注法	(66)
§ 4-1 尺寸注法的规则.....	(66)
§ 4-2 零件图上的尺寸标注.....	(80)
§ 4-3 装配图上的尺寸标注.....	(82)
第五章 公差与配合	(84)
§ 5-1 尺寸及其极限尺寸判断原则.....	(81)
§ 5-2 公差与公差带.....	(87)
§ 5-3 标准公差与基本偏差.....	(89)
§ 5-4 配合与基准制.....	(97)
§ 5-5 常用尺寸段的公差带与配合.....	(100)
§ 5-6 常用尺寸段公差与配合的选择.....	(103)
§ 5-7 公差与配合在图样中的标注.....	(108)
§ 5-8 新、旧国标的对比.....	(112)
§ 5-9 尺寸大于500至3150mm孔、轴公差带.....	(113)
§ 5-10 尺寸至18mm孔、轴公差带.....	(115)
§ 5-11 未注公差尺寸的极限偏差.....	(117)

第六章 形状和位置公差	(119)
§ 6-1 基本概念.....	(119)
§ 6-2 形位公差的标注方法.....	(126)
§ 6-3 形状公差.....	(143)
§ 6-4 位置公差.....	(148)
§ 6-5 公差原则.....	(160)
§ 6-6 形位公差值.....	(168)
第七章 表面粗糙度	(170)
§ 7-1 基本知识.....	(170)
§ 7-2 基本术语和定义.....	(170)
§ 7-3 评定表面粗糙度的参数及其标准数值系列.....	(173)
§ 7-4 表面粗糙度代(符)号及其注法.....	(175)
§ 7-5 表面粗糙度参数值的选择及应用范围.....	(181)
第八章 螺纹、螺纹连接件及键、销	(190)
§ 8-1 螺纹和螺纹连接件.....	(190)
§ 8-2 键及其联接.....	(212)
§ 8-3 销及其联接.....	(215)
附表.....	(217)
第九章 常用件	(235)
§ 9-1 齿轮、蜗杆、蜗轮的画法.....	(235)
§ 9-2 齿轮、蜗杆、蜗轮的尺寸计算.....	(242)
§ 9-3 齿轮、蜗杆、蜗轮的精度等级及精度等级的选择.....	(249)
§ 9-4 齿轮、蜗杆、蜗轮的结构及零件工作图.....	(253)
§ 9-5 链轮的画法、尺寸计算及零件工作图.....	(259)
§ 9-6 弹簧.....	(261)
§ 9-7 滚动轴承.....	(270)
第十章 金属结构件图及其它图示符号	(278)
§ 10-1 金属结构件图及金属焊接件图.....	(278)
§ 10-2 液压及气动图形符号.....	(291)
§ 10-3 机构运动简图符号.....	(301)
§ 10-4 中心孔的表示法.....	(313)
主要参考资料	(316)

第一章 机械制图基本标准

图样是现代化工业生产中的主要技术文件之一。为了便于生产和进行交流，必须对图样的表达方法、尺寸注法、所采用的符号等建立统一的规定。本章介绍新颁布的国家标准 GB 4457-84。其余的有关内容将在以后各章中叙述。

一、图纸幅面尺寸及格式 (GB4457.1-84)

1. 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。A0、A2、A4幅面的加长量应按A0幅面长边的八分之二的倍数增加，A1、A3幅面的加长量应按A0幅面短边的四分之一的倍数增加，见图 1-1 中的细实线部分。A0及A1幅面也允许同时加长两边，见图1-1中的虚线部分。

2. 需要装订的图样，其图框格式如图 1-2 所示，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1-3所示，图框线用粗实线绘制，图框右下角必须有一标题栏。国家标准对标题栏未作统一规定，建议采用图1-4所示的格式。为了复制或缩微摄影方便，可采用对中符号，从周边画入图框内约 5 mm的一段粗实线，如图1-3所示。标题栏中的文字方向为看图的方向。

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

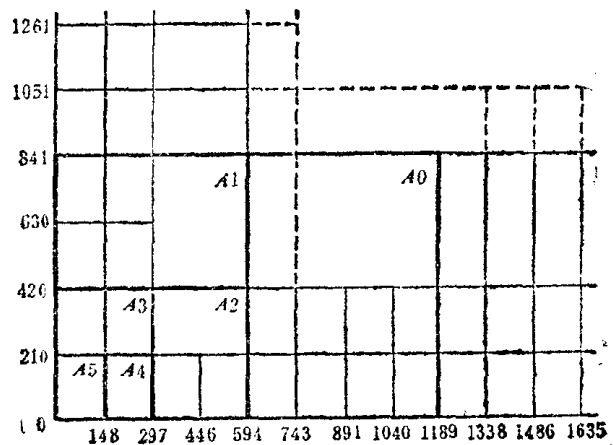


图 1-1 幅面的加长量

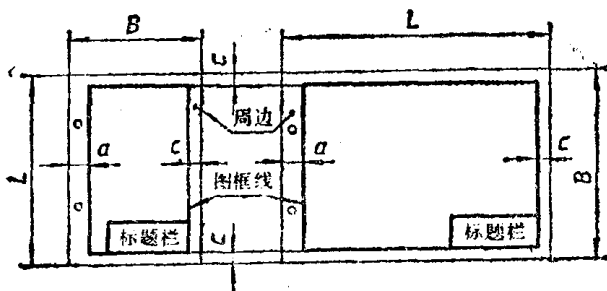


图 1-2 带装订边的图样幅面

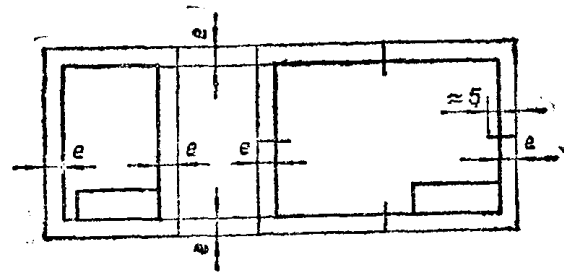


图 1-3 不带装订边的图样幅面

序号	代号	零件名称	数量	材料	备注
设计					
制图					
描图			比例	数量	共张 第张
审核					(厂、校名)

图 1-4 标题栏

二、比例 (GB4457.2-84)

1. 比例指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。

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

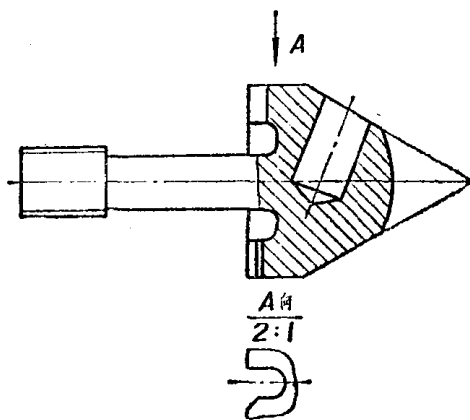


图 1-5 A向视图采用不同比例

2. 绘制图样时一般应采用表1-2中规定的比例。

3. 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，如图1-5所示。

4. 当图形中孔的直径或薄片的厚度等于或小于2mm，以及斜度和锥度较小时，可不按比例而夸大画出。

5. 在表格图和空白图中不必注写比例。

三、字体 (GB4457.3-84)

(一) 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。

汉字应写成长仿宋体，并应采用国家正式公布推行的简化字。

2. 字体的号数，即字体的高度（单位为毫米）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三分之二。

数字和字母的笔划宽度，约为字体高度的十分之一。

3. 斜体字字头向右倾斜，与水平线约成75°角。

4. 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。

(二) 字体示例

1. 汉字——长仿宋体示例

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

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

3.5号

螺栓母钉双头密封垫片顶盖底座托盘支架箱床身汽缸活塞滑块套筒拨叉拉杆拖板名牌手齿键凸轮皮带防护

2. 拉丁字母示例

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

3. 希腊字母示例

α β γ δ θ λ μ π σ η ω ξ Δ Φ

4. 阿拉伯数字示例

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

5. 罗马数字示例

I II III IV V VI VII VIII IX X

6. 字体的应用示例

R3 2×45° M12-6H 78±0.1 Φ 15⁰_{-0.011}

Φ 50^{+0.012}_{-0.027} 45P6 45p6 Φ 20H8 10h7


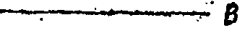

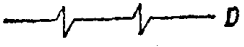
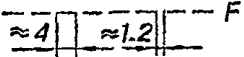

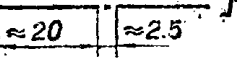
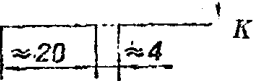
$\frac{H}{5:l}$ 90 $\frac{H7}{f6}$ $\frac{32/}{\nabla \perp}$ $\frac{A \text{向旋转}}{2:l}$

四、图线 (GB4457.4-84)

(一) 图线的形式及应用

1. 各种图线的名称、形式、代号、宽度以及在图上的一般应用见表 1-3。

表 1-3 图线的形式及应用

图线名称	图线形式及代号	图线宽度	在图上的一般应用
粗实线	 A	b	A1 可见轮廓线 (图 1-6, 1-7) A2 可见过渡线 (图 1-7)
细实线	 B	约 $\frac{b}{3}$	B1 尺寸线及尺寸界线 (图 1-6) B2 剖面线 (图 1-6) B3 重合剖面的轮廓线 (图 1-6) B4 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线 (图 1-6) B5 引出线 (图 1-8) B6 分界线及范围线 (图 1-8, 图 1-10) B7 弯折线 (图 1-12) B8 辅助线 (图 1-11) B9 不连续的同—表面的连线 (图 1-9) B10 成规律分布的相同要素的连线 (图 1-13)
波浪线	 C	约 $\frac{b}{3}$	C1 断裂处的边界线 (图 1-6) C2 视图和剖视的分界线 (图 1-6)
双折线	 D	约 $\frac{b}{3}$	D1 断裂处的边界线 (图 1-6, 图 1-15)
虚线	 F	约 $\frac{b}{3}$	F1 不可见轮廓线 (图 1-6, 图 1-7) F2 不可见过渡线 (图 1-7)
细点划线	 G	约 $\frac{b}{3}$	G1 轴线 (图 1-8) G2 对称中心线 (图 1-9) G3 轨迹线 (图 1-6) G4 节圆及节线 (图 1-14)
粗点划线	 J	b	J1 有特殊要求的线或表面的表示线 (图 1-16)
双点划线	 K	约 $\frac{b}{3}$	K1 相邻辅助零件的轮廓线 (图 1-6) K2 极限位置的轮廓线 (图 1-6) K3 坯料的轮廓线或毛坯图中制成品的轮廓线 (图 1-18) K4 假想投影轮廓线 (图 1-19) K5 试验或工艺用结构 (成品上不存在) 的轮廓线 (图 1-17) K6 中断线 (图 1-13)

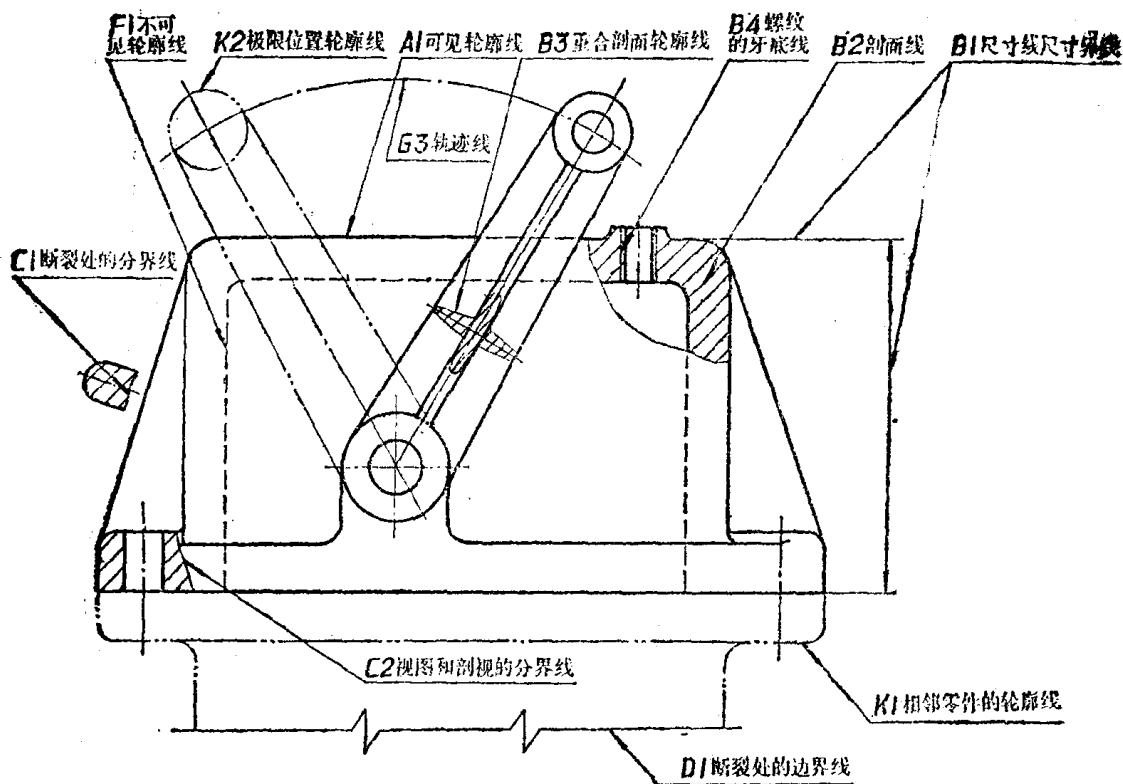


图 1-6

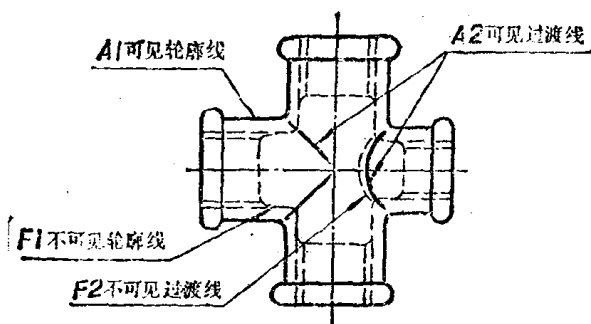


图 1-7

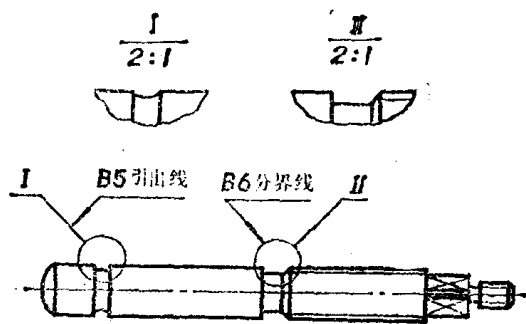


图 1-8

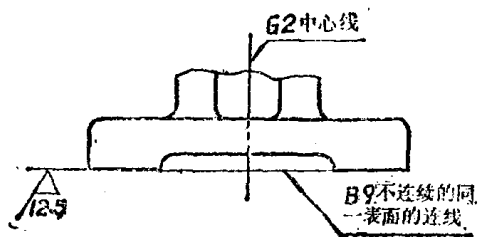


图 1-9

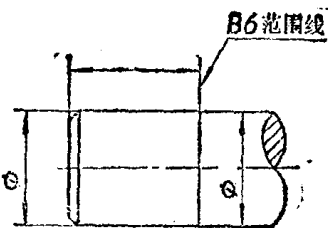


图 1-10

383013

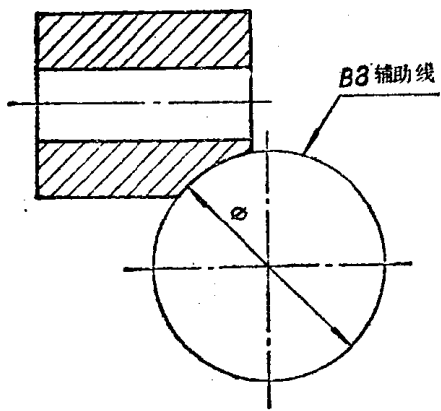


图 1-11

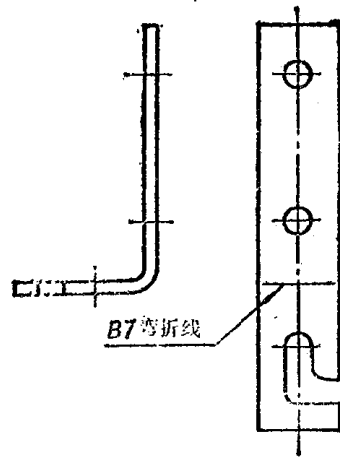


图 1-12

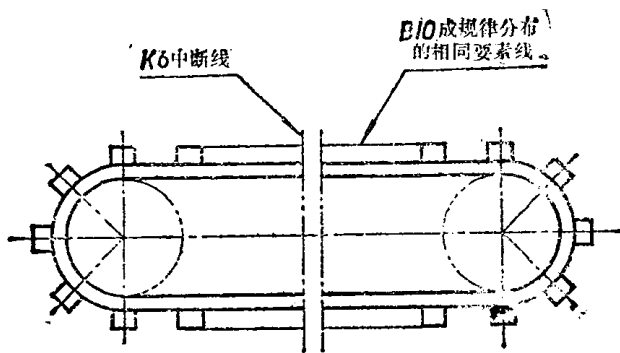


图 1-13

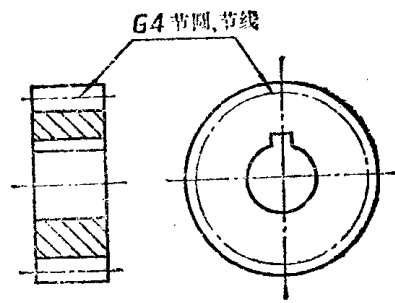


图 1-14

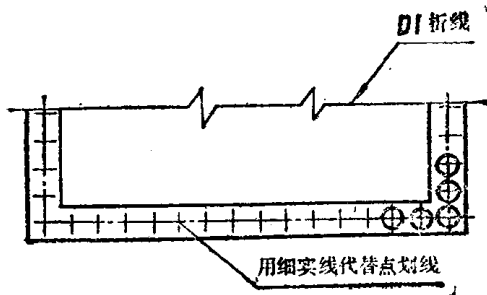


图 1-15

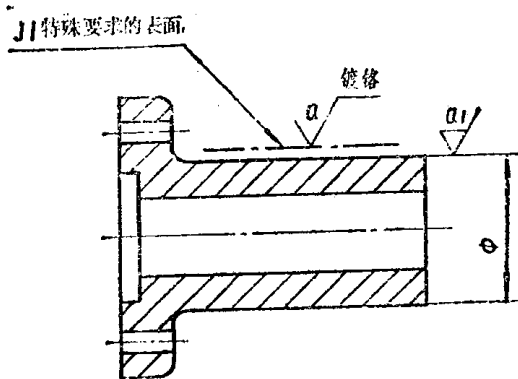


图 1-16

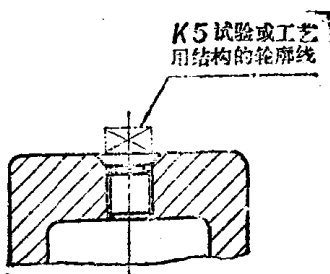


图 1-17

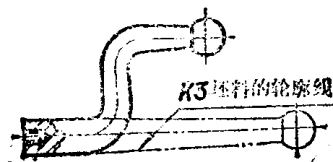


图 1-18

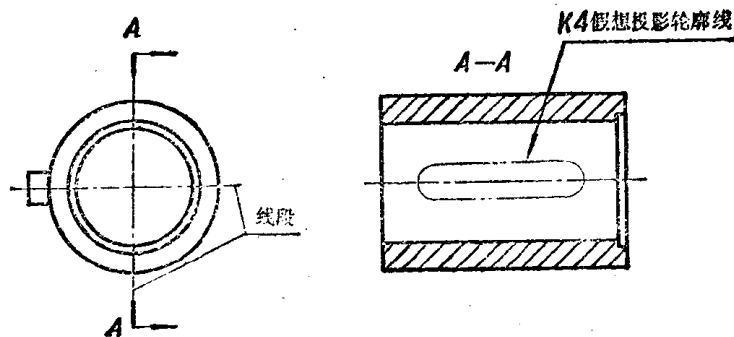


图 1-19

2. 图线的宽度 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 $\frac{b}{3}$ 。

图线宽度的推荐系列为: 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4, 2mm。

(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度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, 并且最小距离不得小于0.7mm。

3. 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, 而不是短划。

4. 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(图1-15)。

5. 木材的断裂处和圆柱体的断裂处可用波浪线表示, 也可采用以下的特殊画法:

木材的断裂处按图1-20第1图形式绘制。

实心圆柱体和空心圆柱体的断裂处可按图1-20第2, 第3图形式绘制。

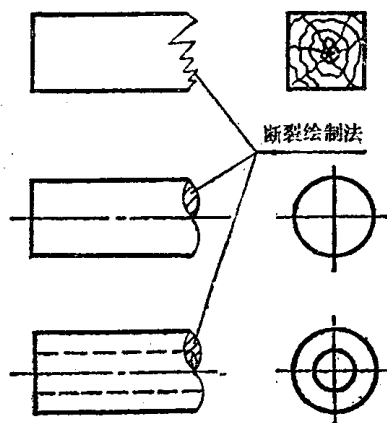


图 1-20 断裂处的特殊画法

五、剖面符号 (GB4457.5-84)

(一) 剖面符号的种类

在剖视和剖面图中, 应采用表1-4中所规定的剖面符号, 并注意:

1. 剖面符号仅表示材料的类别, 而材料的名称和代号必须另行注明。
2. 迭钢片的剖面线方向, 应与束装中迭钢片的方向一致。
3. 液面用细实线绘制。

(二) 剖面符号的画法

1. 在同一金属零件的零件图中, 剖视图、剖面图的剖面线一般应画成间隔相等、方向相同而且与水平线成 45° 的平行线, 如图1-21所示。

当图形中的主要轮廓线与水平成 45° 时, 该图形的剖面线应画成与水平成 30° 或 60° 的平行线, 其倾斜的方向仍与其它图形的剖面线一致, 如图1-22所示。

表 1-4 部分剖面符号

金属材料 (已有规定剖面符号者除外)			线圈绕组元件	
非金属材料 (已有规定剖面符号者除外)			转子、电枢、变压器和电抗器等迭钢片	
木材	纵剖面		型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等	
	横剖面		液体	
玻璃及供观察用的其它透明材料			木质胶合板 (不分层数)	

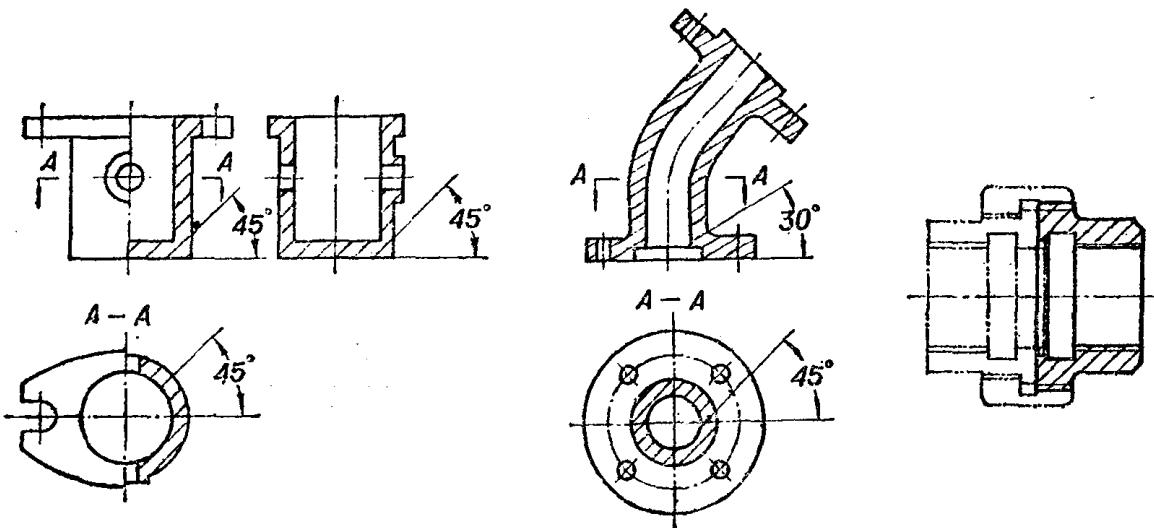


图 1-21 金属零件剖面代号

图 1-22 轮廓线与水平成45°时的剖面代号

图 1-23 相邻辅助零件, 不画剖面代号

2. 相邻辅助零件 (或部件), 一般不画剖面符号, 如图1-23所示。当需要画出时, 仍按表1-4的规定绘制。

3. 当被剖切部分的图形面积较大时, 可以只沿轮廓的周边画出剖面代号, 如图1-24所示。

4. 如仅需画出剖视图中一部分图形, 其边界又不画波浪线时, 则应将剖面线绘制整齐, 如图1-25所示。

5. 在零件图中, 也可以用涂色代替剖面符号。

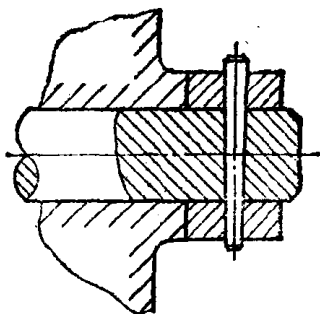


图 1-24 沿轮廓线周边画剖面代号

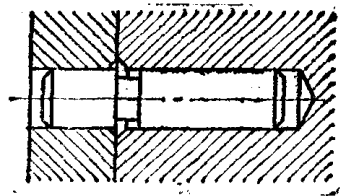


图 1-25 剖面线绘制整齐

6. 在装配图中，相互邻接的金属零件的剖面线，其倾斜方向应相反，或方向一致而间隔不等，如图1-24，图1-25所示。

同一装配图中的同一零件的剖面线应方向相同，间隔相等。

7. 当绘制结合件的图样时，各零件的剖面符号应按第6条的规定绘制，如图1-26，1-27，图1-28所示。

当绘制结合件与其它零件的装配图时，如结合件中各零件的剖面符号相同，可作为一整体画出，如图1-29。如不相同仍应分别画出。

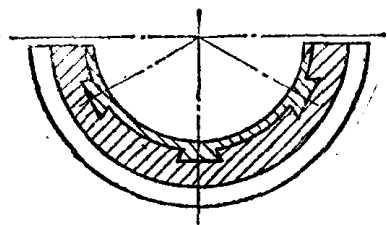


图 1-26 镶接件剖面符号

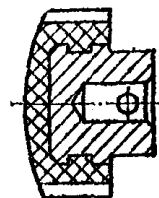


图 1-27 胶接件剖面符号

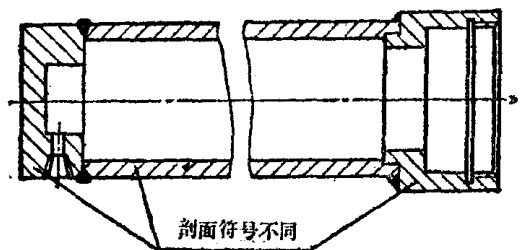


图 1-28 焊接管接头零件图剖面符号

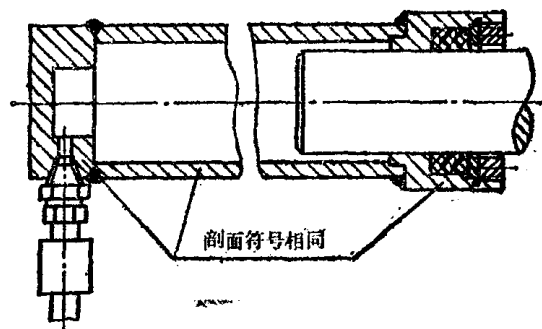


图 1-29 焊接管接头装配图剖面符号

8. 在装配图中，宽度小于或等于2mm的狭小面积的剖面，可以涂黑代替剖面符号，

如图1-30所示。

当两邻接的剖面均涂黑时，两剖面之间应留出不小于0.7mm的空隙，如图1-31所示。

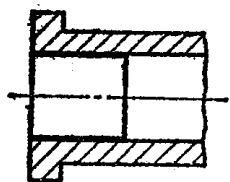


图1-30 涂黑代剖面符号



图1-31 留空隙

第二章 图样画法

这里规定的图样画法 (GB4458.1~2-84) 是绘制机械图样的基本方法。

§ 2-1 总 则

1. 绘制机械图样时, 应首先考虑看图方便, 根据机件的结构特点, 选用适当的表达方法。在完整、清晰地表达机件各部分形状和结构的前提下, 力求制图简便。
2. 机件的图形按正投影法绘制, 并采用第一角投影法 (被画机件的位置处在观察者与对应的投影面之间)。

§ 2-2 视 图

一、视图

机件向投影面投影所得的图形称为视图。视图一般只画机件的可见部分, 必要时才画出其不可见部分。

二、种类和标注

视图分为基本视图、局部视图、斜视图和旋转视图四种。

(一) 基本视图

机件向基本投影面投影所得的图形称为基本视图。

(二) 局部视图

将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图称为局部视图。

(三) 斜视图

机件向不平行于任何基本投影面的平面投影所得的视图称为斜视图。

(四) 旋转视图

假想将机件的倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后再向该投影面投影所得的视图称为旋转视图。

各种视图的规定画法和标注方法见表2-1的图例和说明。

三、视图选择

1. 主视图应反映机件的特征, 且通常表明机件的工作位置, 对于工作位置不确定的机件, 一般按制造时的主要加工或装配位置绘制。
2. 其它视图选择的原则是: 在机件表达清楚的前提下, 视图的数量应尽量少一些, 并尽可能避免出现不可见轮廓线, 避免在表达内容上有不必要的重复。