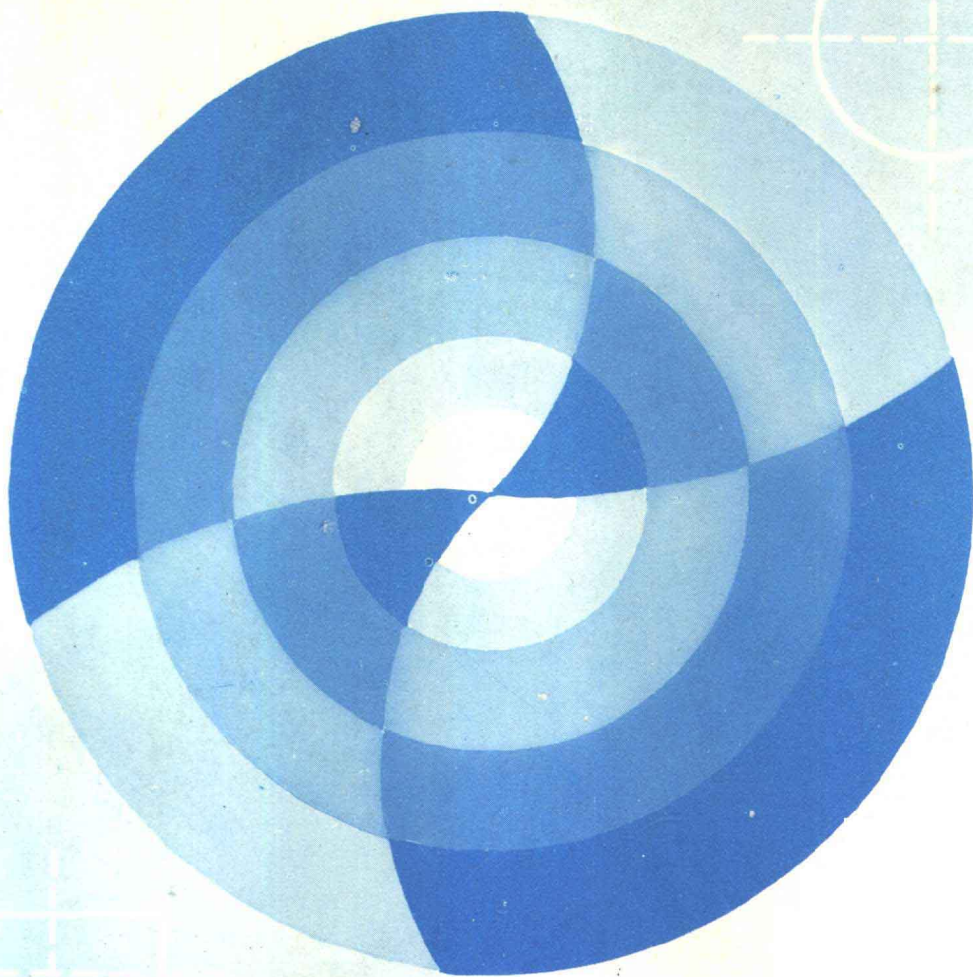




制描图技术

韩增新 徐文友 编

山东科学技术出版社

中等职业教育读物

制 描 图 技 术

韩增新 徐文友 编

山东科学技术出版社

一九八六年·济南

责任编辑 原式溶

中等职业教育读物
制 描 图 技 术

韩增新 徐文友 编

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米16开本 7.75印张 75千字

1984年6月第1版 1986年3月第3次印刷

印数: 29301—32900

书号 15195·158 定价 1.35元

出版说明

为了适应我省中等职业教育发展的需要，我社受山东省教育厅委托，编辑出版了《中等职业教育读物》。

这套读物的分册将逐步增加，陆续出版。第一批出版11种，有《黑白电视机修理技术》、《半导体收音机修理技术》、《盒式录音机修理技术》、《摩托车维修技术》、《钟表修理技术》、《电机修理技术》、《制描图技术》、《服装裁剪技术》、《菜肴烹调技术》、《面点制作技术》及《家具制作技术》等。希望各地在试用中能够给我们提出宝贵意见，以便再版时修改。

这套读物在编写过程中，力求做到理论联系实际，文字通俗易懂，除简明讲述基础知识外，着重介绍了修理、制作技术，以达到实用、速成的目的。这套读物主要作为中等职业学校或短训班的选用教材，并可供有关行业的修理工人及广大业余爱好者阅读。

一九八三年十二月

11/16/27 04

前 言

作为描述物体形状的图样，是工程界的语言，它在工业生产和技术交流中占有十分重要的地位。为了满足广大制描图工作者学习制描图技术的需要，编写了《制描图技术》一书。

本书主要讲述了几何作图方法、图样的组成及表达、图样的绘制及描图步骤，对绘图工具、机械制图标准也作了扼要的介绍。可供中等职业学校师生及业余爱好者参考。

由于我们水平所限，书中缺点错误在所难免，恳请读者指正。

编 者

一九八四年一月

目 录

第一章 几何作图	1	第三章 图样的绘制	71
第一节 概述	1	第一节 零件图的画法	71
第二节 直线的几何作图	9	第二节 轴类、盘类零件的画法	75
第三节 曲线连接	15	第三节 支架类和箱体类零件的画法	79
第二章 图样	25	第四节 螺纹及螺纹连接件的绘制	81
第一节 视图	25	第五节 齿轮的画法	86
第二节 物体的三视图	28	第四章 描图	95
第三节 立体图	42	第一节 描图的任务及描图前的准备	95
第四节 物体形状的各种表达方法	53	第二节 描图仪器的使用	98
第五节 零件图和装配图	61	第三节 描图的程序	106

第一章 几何作图

第一节 概 述

利用几何图形来描述物体的形状,是最简捷而又直观的方法(图1—1)。读者通过对几何图形的认识,可以很快想象出所描述物体的形状。这种方法不是用普通文字叙述所能代替的,因而利用几何图形来表达物体形状,已经成为技术信息交流中最重要的方法之一。由几何图形为主要组成部分的图样,已经成为“工程界的语言”。

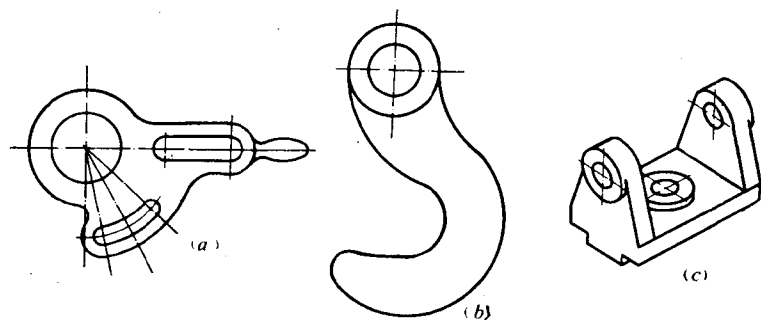


图 1—1

绘制几何图形的过程和方法称为几何作图。几何图形的正确性直接影响到能否准确地进行技术交流,因而几何图形必须绘制准确。合理使用制图工具,采用正确的作图方法和严格遵守国家标准,才能保证几何图形的正确性。

一、常用制图工具的使用

1. 绘图板 绘图板是一长方形木板,用来铺放图纸。绘图板表面必须平坦光滑。图纸应该用胶带纸固定在绘图板上,禁止用带尖的东西(如图钉)固定图纸,以免损坏绘图板表面。

2. 丁字尺 丁字尺由短的尺头和长的尺身组成,因形状象“丁”字而得名。尺头和尺身应牢固地连接。丁字尺用来画水平线,尺头的内侧沿图板的左侧上下滑动,可在不同位置按图形要求的尺寸画出水平线。

3. 三角板 一副三角板包括两块直角三角形板(45° 一块、 $60^\circ \times 30^\circ$ 一块),用它配合丁字尺使用,画铅垂线和特殊角度的倾斜线。

绘图板、丁字尺和三角板是最基本的绘图工具,它们的配合使用如图1—2~图1—5所示。

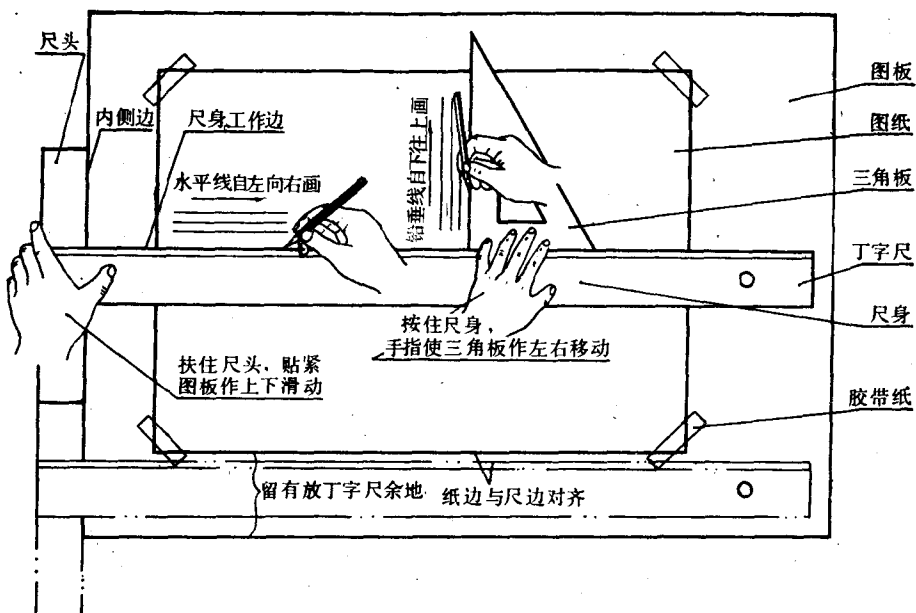
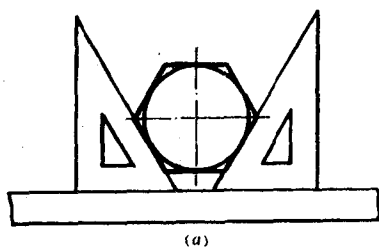
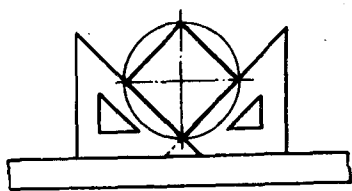


图 1—2



(a)



(b)

图 1—3

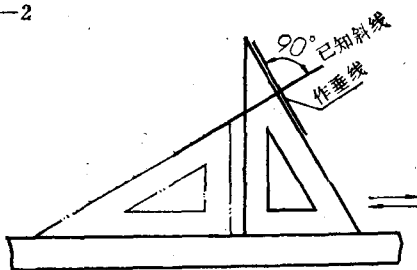


图 1—4

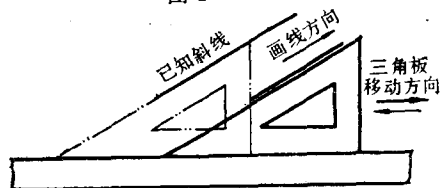


图 1—5

4. 比例尺 比例尺为三棱形(图1—6), 主要用于量取尺寸, 不能当直尺画线用。比例尺上刻有六种不同的刻度。标有1:1(或1:100、1:1,000)的刻度与标准的长度度量单位一致; 标有1:2(或1:200、1:2,000)的刻度比标准的长度度量单位缩短一倍。其余1:3、1:4、1:5和1:6的刻度含义相同。



图 1—6

5. 分规 分规是用来量取线段和等分线段的工具。常用的有大分规和弹簧分规两种(图1—7), 其中弹簧分规用于量取较小的尺寸。分规的两尖角要尖锐、一样齐。分规的使用方法如图1—8所示。

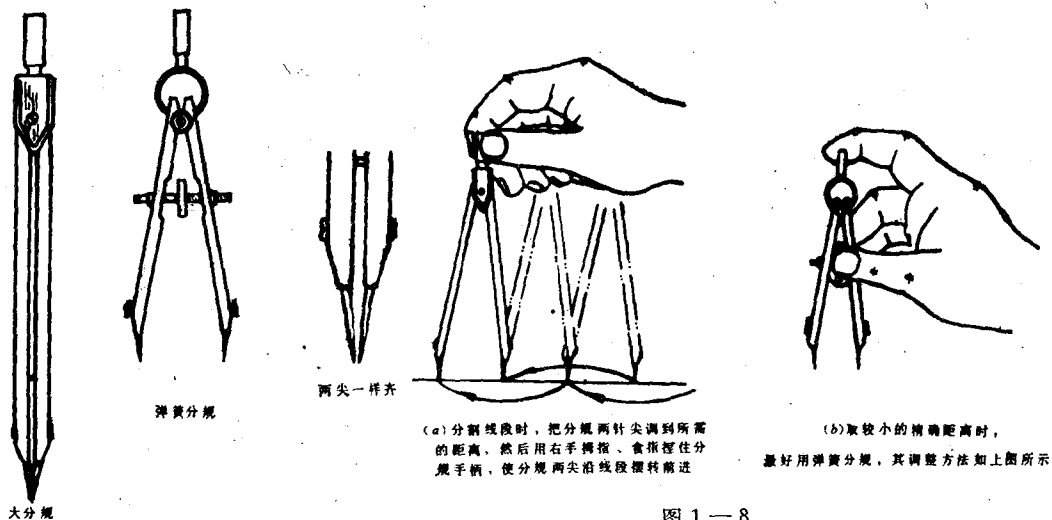


图 1—7

图 1—8

6. 圆规 圆规是画圆和圆弧的工具, 使用方法如图 1—9 所示。使用圆规时, 必须使定心针向下垂直于纸面, 并使铅芯插腿与纸面垂直。在使用延伸杆画大圆时, 必须两只手一起动作, 以保证铅芯插腿均匀地在纸面上移动。

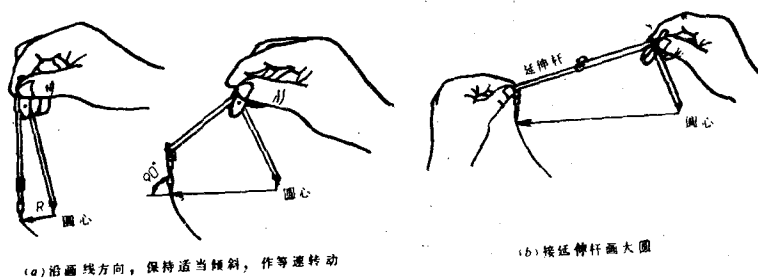


图 1—9

7. 铅笔 绘图应使用六棱杆的铅笔, 以防止在倾斜的图板上滚动。绘图时, 一般使用 $B \sim 3H$ 的铅笔。

B 和 H 表示铅芯的硬度, H 越多铅芯越硬, B 越多铅芯越软。 $3H$ 的铅笔较硬, 适合在图纸上画底稿。 HB 的铅笔软硬适中, 一般用来书写文字和数字。 B 铅笔主要用来加深图线。 写字的铅笔修成圆锥形, 画线的铅笔多修成扁状 (图 1—10), 以免画出的图线粗细不匀。

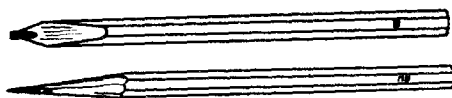


图 1—10

二、常用的制图国家标准

为了符合我国的实际情况, 便于生产和技术交流, 中华人民共和国标准计量局 1975 年颁布了《机械制图》国家标准, 对图样作了统一的技术规定, 设计和生产部门必须共同遵守。下面介绍其中的一般规定, 其余部分将在各章中分别叙述。

1. 比例 图样上画出的几何图形的大小与实际物体大小之比，称为图样的比例。图 1—11 为一把螺丝刀采用不同比例绘制的图形。

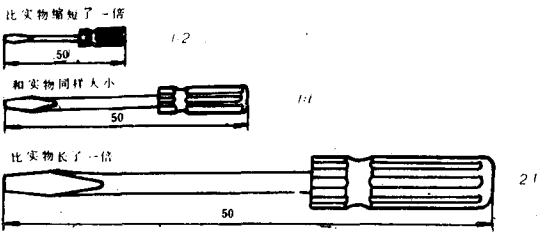


图 1—11

画图时，应尽量采用 1:1 的比例。若零件很大，可采用缩小的比例，若零件很小，可采用放大的比例。无论缩小与放大，都应遵守制图标准 GB4457.2—84 的规定选用（表 1—1）。

表 1—1 GB4457.2—84 规定的比例

与实物相同	1:1				
缩小的比例	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。

2. 图纸幅面 描绘的物体大小不同，采用的比例也不同，因而很难用一样大的图纸来制图。国家标准 GB4457.1—84（表 1—2）作了统一的规定。

表 1—2 GB4457.1—84 规定的图纸幅面

幅面 代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
B × L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
c	10			5		
a	25					

表中每号图纸幅面的尺寸，代表图纸的宽和长，各号图纸间的关系是沿图纸的长边对开，即1号图纸对开后为2号图纸，以此类推，如图1—12所示。图纸边缘内一律画边框，边框距图纸边缘的尺寸见表1—2。

3. 图线的名称及应用图线在GB4457.4—84中作了统一的规定（表1—3）。

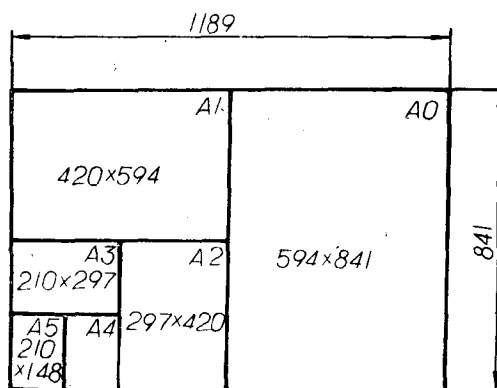
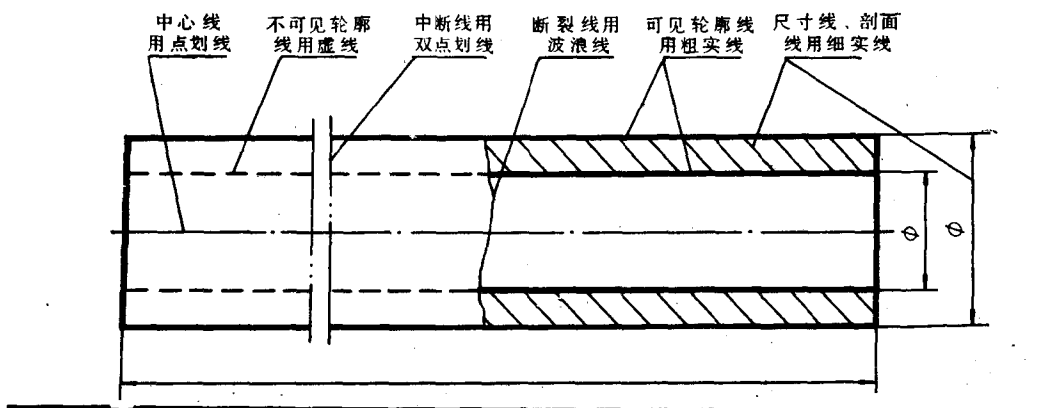


图1—12

表1—3

图线及应用举例

序号	图线名称	图线型式	图线宽度	图线使用举例
1	粗实线		b	1. 可见轮廓线 2. 可见过渡线
2	虚线		约 $\frac{b}{3}$	1. 不可见轮廓线 2. 不可见过渡线
3	细实线			1. 尺寸线和尺寸界线 2. 剖面线 3. 重合剖面的轮廓线 4. 指引线 5. 螺纹的牙底线及齿轮的齿根线
4	点划线			1. 轴线及对称中心线 2. 重合剖面 and 移出剖面中心线
5	双点划线			1. 中断线 2. 运动零件在极限或中间位置的轮廓线 3. 剖视图中被切去的前面部分的假想投影轮廓线 4. 辅助用零件的轮廓线及剖面线 5. 毛坯轮廓线
6	波浪线		b	1. 断裂线 2. 中断线 3. 局部视图或局部放大图的边界线
7	双折线			断裂处的边界线
8	粗点划线			有特殊要求的线或表面的表示线



粗实线的宽度 b , 应根据图形的大小和复杂程度在 $0.4\sim 1.2\text{mm}$ 范围内选取。 b 值确定后, 其他图线的宽度也就随之确定。例如, 粗实线的宽度 b 取为 0.8mm , 那么这张图上的虚线宽度就应为 0.4mm , 细实线的宽度应该在 0.26mm 以下。

4. 字体 图样中书写的汉字、数字、字母, 要按国家标准的规定来写。其要求是: 字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。各种字的大小要选择适当。

(1) 汉字: 图样上的汉字尽可能写成长仿宋体, 并采用国家正式公布的简化汉字。示例如下:

横平竖直 排列匀整 注意起落 填满方格
塑料皮革橡胶石棉软木纸板玻璃旋转向零件锥斜度铜钢铬合金渗炭
淬火磨光滚花技术条件未注圆角发蓝全部其余左右螺栓钉母开口销
定紧球齿轮模数弹簧圈轴承键盖套壳塞管子

(2) 数字: 数字分为阿拉伯数字和罗马数字两种, 它们的结构示例如下:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
I II III IV V VI VII VIII IX X

(3) 汉字拼音字母: 汉语拼音字母有大、小写两种, 其结构示例如下:

ABCDEFGH *abcdefghi*
IJKLMNOP *klmnopqr*
QRSTUV *stuvwxyz*
WXYZ

5. 尺寸的标注 图样中的几何图形只能表示物体的形状，其真实大小必须以图样上标注的尺寸为依据。图1—13所示的物体，从图上度量它只有60mm，而实际上它应该是120mm。标注尺寸要严格遵守国家标准中有关尺寸注法的规定。现将该规定简要介绍如下：

(1) 图样中的尺寸以毫米(mm)为单位时，不需标注或说明计量单位的名称(如图1—13中的120)。若采用其他计量单位，则必须注明，如45°、6cm、7m等。

(2) 物体每一结构的尺寸，一般只标注一次，并应标注在该结构最清晰的图形上，如图1—13中的80。

(3) 尺寸界线：用来限制度量的范围，用细实线画出。

(4) 尺寸线：用来表示度量的方向。尺寸线应与被标注的线段平行且等于它的长。尺寸线用细实线画出。

相互平行的尺寸线，小的尺寸线画得离图近一些，大的远一些，它们之间的间隔一般取7~10mm，最小不得小于5mm，见图1—13。

(5) 箭头：用来表示尺寸的起止。箭头的形状如图1—14所示。箭头应画在尺寸线的两端且一定与尺寸线接触，但不可超越尺寸线。

(6) 尺寸数字：用来表示尺寸的大小。在一张图样上的数字大小应尽量相同(见图1—13)。尺寸数字应写在尺寸线的上方或中断处。尺寸数字不可被任何图线所断开，无法

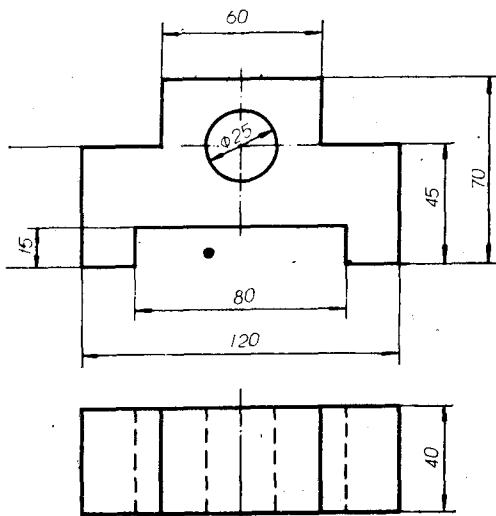


图1—13

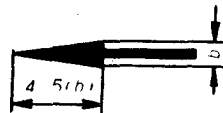


图1—14

避免时, 可将该图线断开 (图 1—15)。

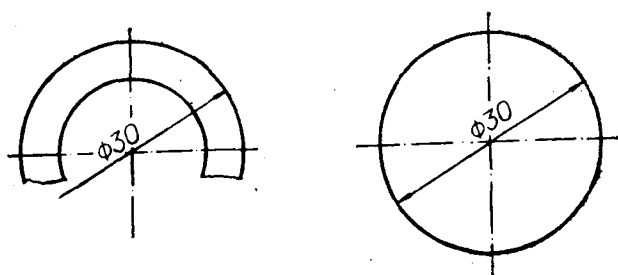


图 1—15

尺寸数字和角度数字的书写方向应按图 1—16 所示的样子在图样上注写。尽量避免在图 1—16(a) 所示的 30° 范围内标注倾斜的尺寸。无法避免时, 可按图 1—16(b) 所示的形式标注。角度数字的标注, 一般应水平方向填写在尺寸线的中间断开处, 也可以写在尺寸线的上方或外面 [图 1—16(c)]。

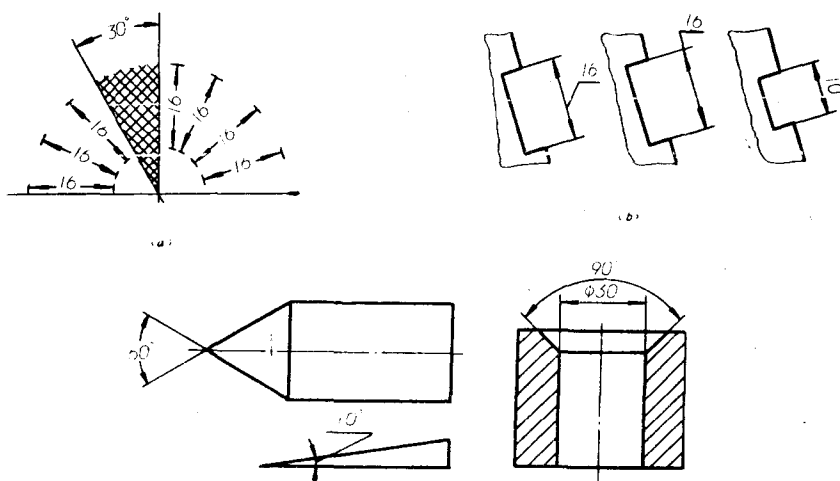


图 1—16

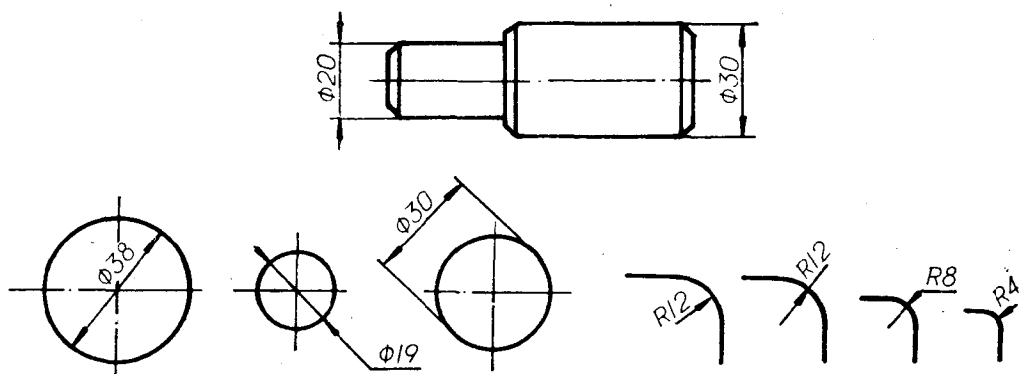


图 1—17

圆的直径和圆弧半径的尺寸标注如图 1—17 所示。圆的直径数字前面应加 “ ϕ ”，圆弧半径的数字前面应加 “ R ”。

第二节 直线的几何作图

一、等分线段

1. 作已知线段的中垂线 (图 1—18)

- (1) AB 为已知线段 [图 1—18(a)]。
- (2) 分别以 A 、 B 为圆心，以任意长 R 为半径画弧，交于 C 、 D 两点 [图 1—18(b)]。
- (3) 连接 C 、 D ，则 CD 垂直平分线段 AB [图 1—18(c)]。

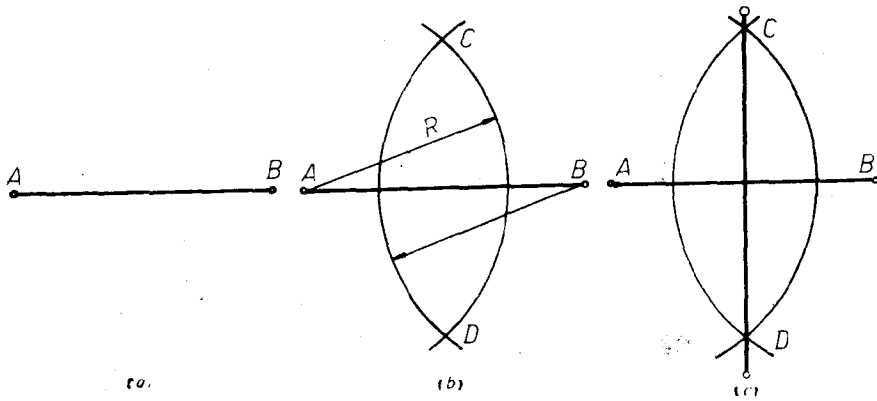


图 1—18

2. 任意等分线段 (图 1—19) 以五等分为例。

- (1) AB 为已知线段 [图 1—19(a)]。
- (2) 作任意射线 AC ，并在 AC 上取五个相等的任意长，终点为 D [图 1—19(b)]。
- (3) 连接 B 、 D ，并依次作 BD 的平行线，线段 AB 即被平分为五等份 [图 1—19(c)]。

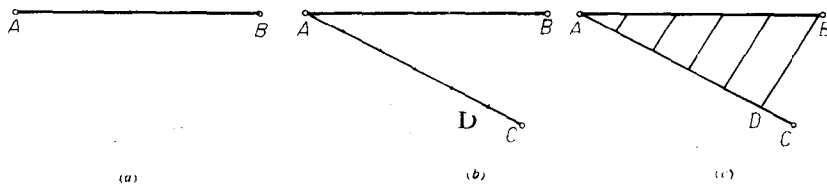


图 1—19

二、作已知线段的平行线

1. 过线段外一点作平行线 (图 1—20)

- (1) AB 为已知线段， C 为线段外任一点 [图 1—20(a)]。
- (2) 以 C 为圆心，任意长 R 为半径画弧，交 AB 于 E 点 [图 1—20(b)]。
- (3) 以 E 点为圆心，以 R 为半径画弧，过 C 点并与线段 AB 交于 F 点 [图 1—20(c)]。
- (4) 以 CF 长为半径，以 E 点为圆心画弧得交点 D ，连接 CD [图 1—20(d)]， CD 即平

行于已知线段 AB 。

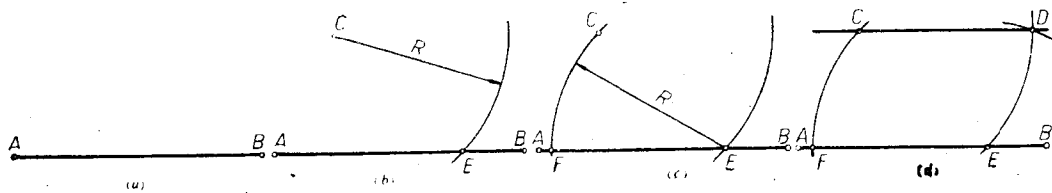


图 1—20

2. 已知距离, 作线段的平行线 (图 1—21)

- (1) AB 为一线段, R 为已知距离〔图 1—21(a)〕。
- (2) 在线段 AB 上任取两点, 以 R 为半径画弧〔图 1—21(b)〕。
- (3) 作两圆弧的公切线, 即为线段 AB 的平行线, 其距离恰好等于 R 〔图 1—21(c)〕。

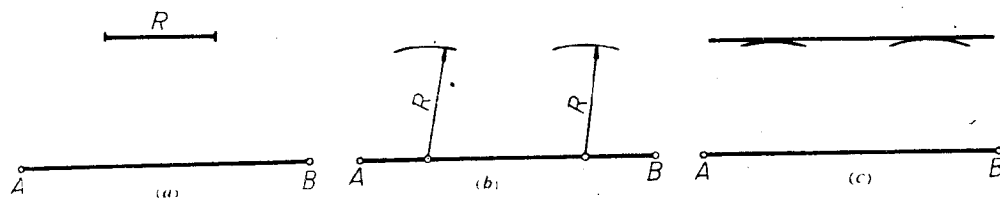


图 1—21

三、作已知线段的垂线

1. 过直线外一点作垂线 (图 1—22)

- (1) AB 为一线段, C 为线段外任一点〔图 1—22(a)〕。
- (2) 以 C 为圆心, 任意长为半径画弧, 与线段 AB 交于 E 、 F 两点〔图 1—22(b)〕。
- (3) 分别以 E 、 F 为圆心, 任意长为半径画弧交于 D 点, CD 即为过 C 点且与线段 AB 相垂直的线段〔图 1—22(c)〕。

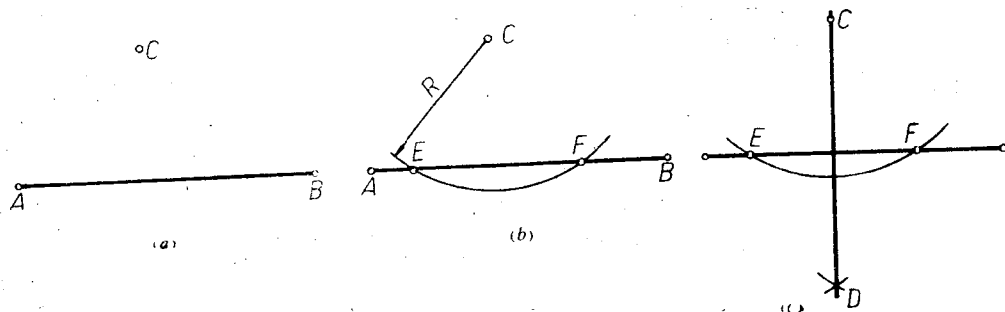


图 1—22

2. 过线段上一点作垂线 (图 1—23)

- (1) AB 为已知线段, C 为线段上一点〔图 1—23(a)〕。
- (2) 以 C 点为圆心, 以任意长 R 为半径画弧, 与线段 AB 交于 E 、 F 两点〔图 1—23(b)〕。
- (3) 分别以 E 、 F 为圆心, 任意长为半径画弧, 得交点 D , 直线 CD 即为线段 AB 的垂线〔图 1—23(c)〕。

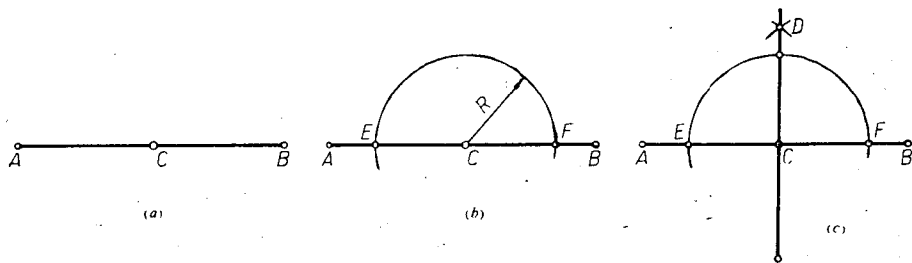


图 1—23

3. 过线段的端点作垂线 (图 1—24)

(1) AB 为已知线段 [图 1—24(a)]。

(2) 以线段外任意点 C 为圆心, AC 长为半径画圆, 与线段 AB 得交点 D [图 1—24(b)]。

(3) 连接 DC 并延长, 与圆交于 E [图 1—24(c)]。

(4) 连接 EA , 即为线段 AB 端点的垂线 [图 1—24(d)]。

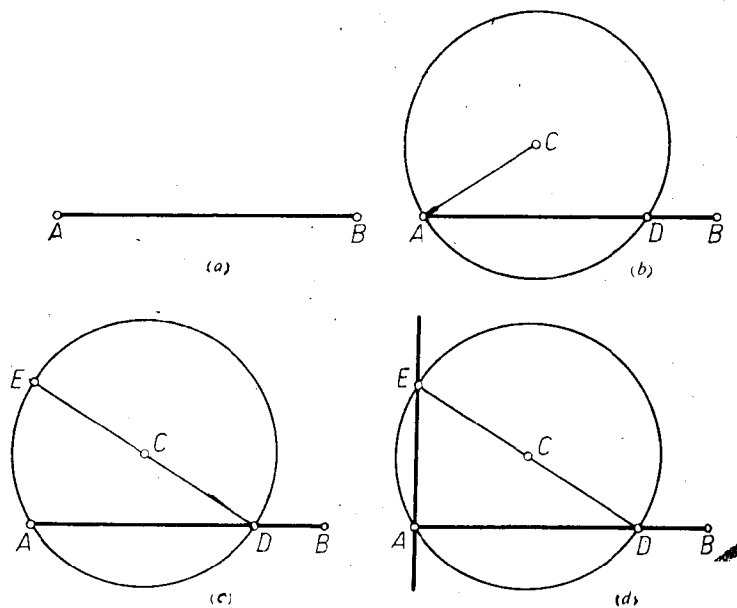


图 1—24

四、任意角的几何作图

1. 任意角的二等分 (图 1—25)

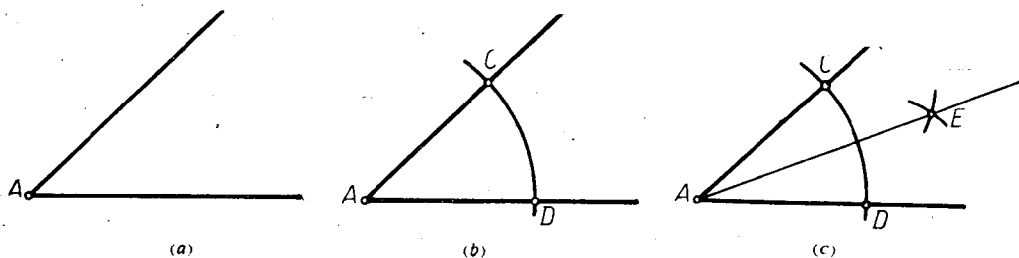


图 1—25