

工人速成制图法

(第 二 版)

翁思礼 刘靖华等编著

上海科学技术出版社

23

2

工人速成制图法

翁思礼 刘靖华等

(原上海人民版)

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 江苏如皋印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 9 字数 211,000

1981年8月第1版 1981年8月第1次印刷

印数 1—150,000

统一书号: 15119·2152 定价: 0.76元

重 版 前 言

本书是在总结二十多年制图实践的基础上, 针对广大工人渴望迅速掌握制图技术的要求而编写的。同时设计制造了一种工人速成制图工具——工人制图 I 型, 与本书配合使用。在制图的实践过程中, 我们认识到制图的主要工序有两道, 即“量”与“画”。一幅图是由许多线条组成的, 确定这些线条的相对位置、长度和半径就是“量”, 把这些线条反映在图纸上就是“画”。根据“量”和“画”的内在联系, 我们提出了“量画结合”的新制图方法, 并按照“量画结合”的原则, 设计了一套新的制图工具。它可以代替原来制图时常用的制图工具(三角板、丁字尺、比例尺、量角器、圆规和两脚规等)来进行制图。用量画结合法制图, 可以省去大量的几何作图和许多辅助线, 使制图速度提高一倍, 而且掌握起来也很方便。

本书在图例上力求典型、常见、联系生产实际, 且大部分附有立体图。在文字上力求通俗、易懂, 每个章节附有一定的习题和思考题, 其目的是为了便于自学, 本书附录还备有椭圆数据表, 用查表法画椭圆既迅速又方便。

本书第一版由上海溶剂厂原“五·七”学校, 上海市业余工业大学, 上海轻工业专科学校、复旦大学及上海医药设计院等单位有关同志编写, 第二版又进行了较大的修订, 这次重版, 由于时间仓促, 除对个别文字作一些订正外, 其余仍保持原样。因此, 关于尺寸公差和形位公差等新标准, 请参考冶金工业出版社出版的《机械零件设计手册》第二版的有关内容。

由于我们水平有限, 速成制图法又在不断发展之中, 因此, 这本书必定存在不少缺点和错误, 希望广大读者提出宝贵意见, 以便改进和提高。

翁思礼 刘靖华等

一九八一年四月

注: “工人制图 I 型”由上海百货采购供应站供应。

目 录

第一章 机械图、新制图工具及基本作图	1
第一节 什么是机械图	1
第二节 制图的基本标准	1
一、图幅	2
二、图线	2
三、比例	3
四、字体	3
第三节 新制图工具	3
一、多能矩形尺	4
二、画圆等分尺	5
三、40 厘米刻度直尺	5
四、刻度一字尺	5
五、新制图工具的两个有关问题	6
第四节 基本作图	7
一、作直线	7
二、作垂直线	8
三、作平行线	9
四、作常用角度线	12
五、作角度直线	12
六、作任意角二等分线	14
七、作直线等分	14
八、作圆	15
九、作圆弧连接	19
十、作圆周等分	21
十一、作椭圆(化工罐设备封头、人孔等)	24
十二、作渐开线(鼓风机壳、水泵壳等)	28
第二章 视图、剖视和剖面	29
第一节 视图	29
一、视图	29
二、主视图的选择	35
三、辅助视图	38
第二节 剖视和剖面	40
一、剖视	40
二、剖面	44
第三节 尺寸注法	45
一、标注尺寸的一般规定	45
二、直线尺寸的注法	45
三、圆、圆弧、球体、角度的尺寸标注法	46
四、注尺寸的规则	47
五、尺寸的分类	47

第四节 练习题	48
一、分析视图,想象立体,并在括号内填上与视图相对应的编号	48
二、看懂立体图,在三视图的括号内填上对应编号	49
三、由下列立体图画出其三面视图	50
四、选用适当的剖视图表达下列零件,并注明尺寸	51
第三章 零件图	52
第一节 零件图的基本内容	52
一、一组视图	52
二、必要的尺寸	52
三、技术要求	53
四、标题栏	53
第二节 零件图上的尺寸注法	56
一、零件图标注尺寸的要求	56
二、基准的选择	56
第三节 几种常见的零件图	58
一、轴类零件——各种轴、套筒、螺杆、杆	58
二、盘类零件——手轮、皮带轮、法兰盘、端盖	60
三、叉杆类零件——拨叉、手柄、连杆	66
四、支座类零件——底座、轴承座、支承架、托脚	66
第四节 设计手册在制图中的应用	68
一、公差与配合	74
二、齿轮	77
三、螺纹的标注	86
四、常用连接件	88
五、弹簧的规定画法	90
第五节 练习题	91
一、一般思考题	91
二、练习题	92
第四章 装配图	105
第一节 装配图的作用和内容	106
第二节 装配图的画法	106
一、装配关系画法三规定	107
二、装配图的特殊表示法	107
三、尺寸标注	109
四、编排零件序号,填写明细表、标题栏	109
五、技术要求	109
六、练习	109
第三节 怎样看装配图	110
第四节 装配体测绘	110
一、方法和步骤	110
二、画零件草图	110
三、画装配图	112
四、练习	112
附录 椭圆数据表	113

第一章 机械图、新制图工具及基本作图

第一节 什么是机械图

大家知道在工厂里制造或者安装机器都是根据图纸进行的。这些专门为机器画的图纸叫做机械图。机械图是用画图仪器按照国家制图标准画出来的图样，再加上各种所需符号和注解及尺寸等，用作表示机器的形状、大小、材料和加工方法。图 1-1 是一张机械零件图。

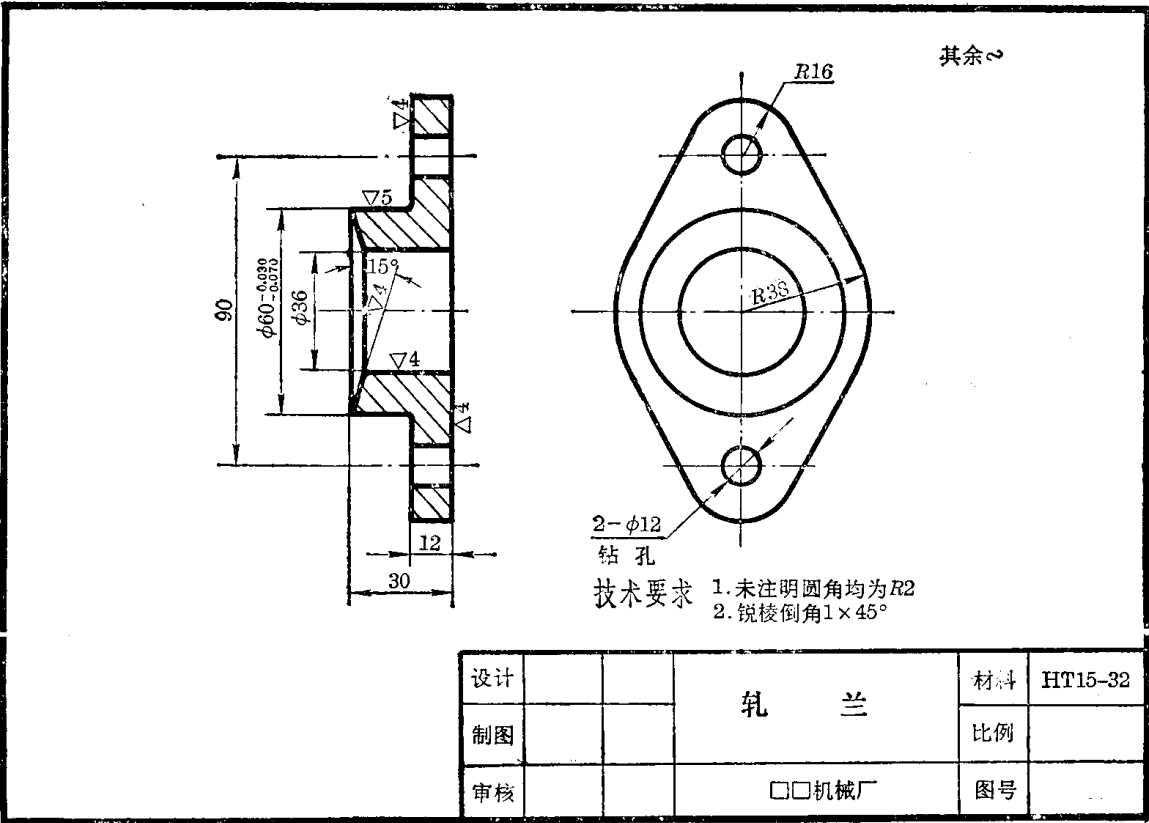


图 1-1

机械图按照不同的内容和要求，主要分为零件图和装配图。

零件图——表达单个零件的图样。

装配图——表达机器或部件在装配情况下的图样。

第二节 制图的基本标准

为使工厂与工厂间，工人与工人间能取得在制图上的共同语言，国家把在制图上用到的画法、符号、文字、代号、……等作了统一规定。现在我们根据 1971.1.1 试行的机械制图国家标准介绍图纸的幅面、图线、字体等基本内容。

一、图幅

1. 绘制图样时,应优先采用下表规定的幅面。必要时允许将表中幅面的一边加长(1号及0号幅面允许加长两边),其加长量根据需要确定。

表 1-1

(毫米)

幅面代号	0	1	2	3	4	5
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
c	10			5		
a	25					

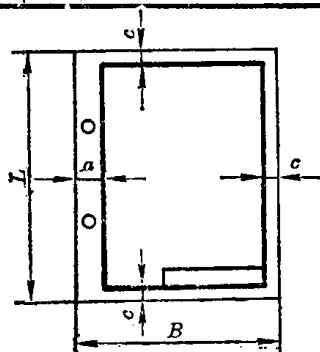


图 1-2

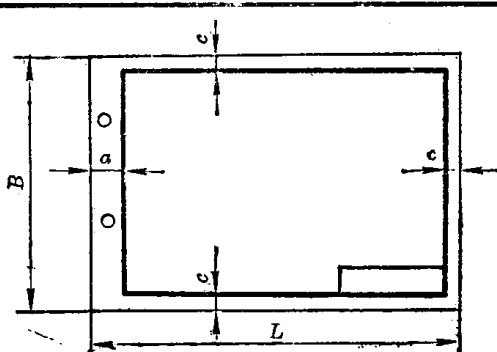


图 1-3

2. 图纸格式:

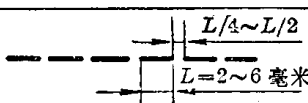
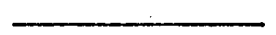
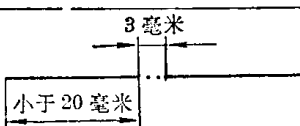
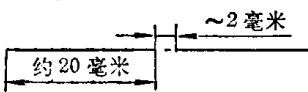
(1) 无论图纸是否装订,均应画出边框。其格式如图 1-2、图 1-3 所示。

(2) 装订时,一般采用 4 号幅面竖装(如图 1-2)或 3 号幅面横装(如图 1-3)。

二、图线

图纸的图形是由各种不同粗细的线条组成的,为了使图线能表示各种不同含义,因此规定了各种不同宽度的各线型。如下表及图 1-4。

表 1-2

序号	图线名称	图线粗细比例关系	图线宽度	用途
一	粗实线		b 为 0.4~1.2 毫米	1. 可见轮廓线 2. 可见过渡线
二	虚线		$\frac{b}{2}$ 左右	1. 不可见轮廓线 2. 不可见过渡线
三	细实线		$\frac{b}{3}$ 或更细	1. 尺寸线、尺寸界线 2. 剖面线 3. 重合剖面的轮廓线 4. 引出线
四	双点划线			1. 在剖视图中表示被剖切去的假想轮廓线 2. 折断线 3. 辅助用相邻部分轮廓线 4. 运动件在极限或中间位置时的轮廓线
五	点划线			1. 轴线、中心线
六	波浪线		$\frac{b}{3}$ 或更细 (徒手绘制)	1. 断裂线 2. 视图与局部剖视分界线 3. 中断线 4. 局部视图或局部放大图的边界线

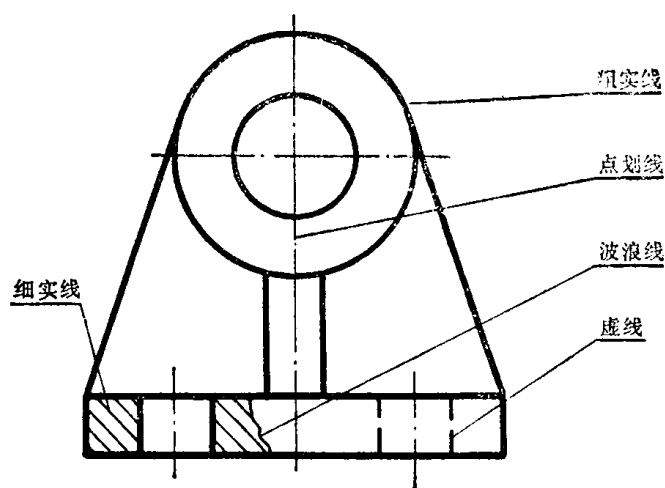


图 1-4

三、比例

图纸上画出的图形大小与实物大小之比称为比例。如果图形是按照实物实在尺寸画的,那末该图比例是 1:1,用 M 1:1 表示(M 即代表“比例”)。但是,如果物体太大(如万吨水压机)或者太小(如手表的零件),用实在的尺寸来画图是很难办到的,那就必须用缩小或放大的办法来画。如果图上画的尺寸比实物尺寸缩小一半就用 M 1:2 来表示,如放大一倍就用 M 2:1 来表示。

绘制图样的比例推荐如下表。

表 1-3

与实物相同的比例	1:1								
缩 小 的 比 例	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000
放 大 的 比 例	2:1	5:1	10:1	20:1	50:1	100:1	200:1	500:1	1000:1

四、字体

图样和技术文件中徒手书写的汉字、数字、字母必须做到书写认真、字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀。并推荐采用长仿宋体书写。

汉字应采用国家正式公布的简化字。

如:

机械制图是工程界的共同语言,它是厂与厂间,地区与地区间以及各国间技术交流的工具

螺母 轴承 销子 垫圈 齿轮 剖面 距离 度量 槽车 球阀 耐火 检验

第三节 新制图工具

在制图的实践过程中,认识到制图的主要工序有两道,即“量”和“画”。一个图是由许多线条所组成的,确定这些线条的相对位置和长度、半径就是“量”,把这些线条反映在纸上就

是“画”。新制图工具就是按照“量画结合”的原则来设计的，它能够代替原来制图时常用的工具（三角板、丁字尺、比例尺、量角器、圆规、两脚规等）来进行制图。用新工具制图能省去大量几何作图和许多作辅助线的时间，而且掌握起来也很方便。

“工人制图 I 型”由多能矩形尺、画圆等分尺、40 厘米刻度直尺和刻度一字尺等四件工具组成。

一、多能矩形尺(图 1-5)

本尺能代替丁字尺、两块三角板、比例尺，代替两脚规快速作直线等分。并能代替大圆规作半径 150 毫米至 229.5 毫米的圆。

还能作 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等常用角度线。

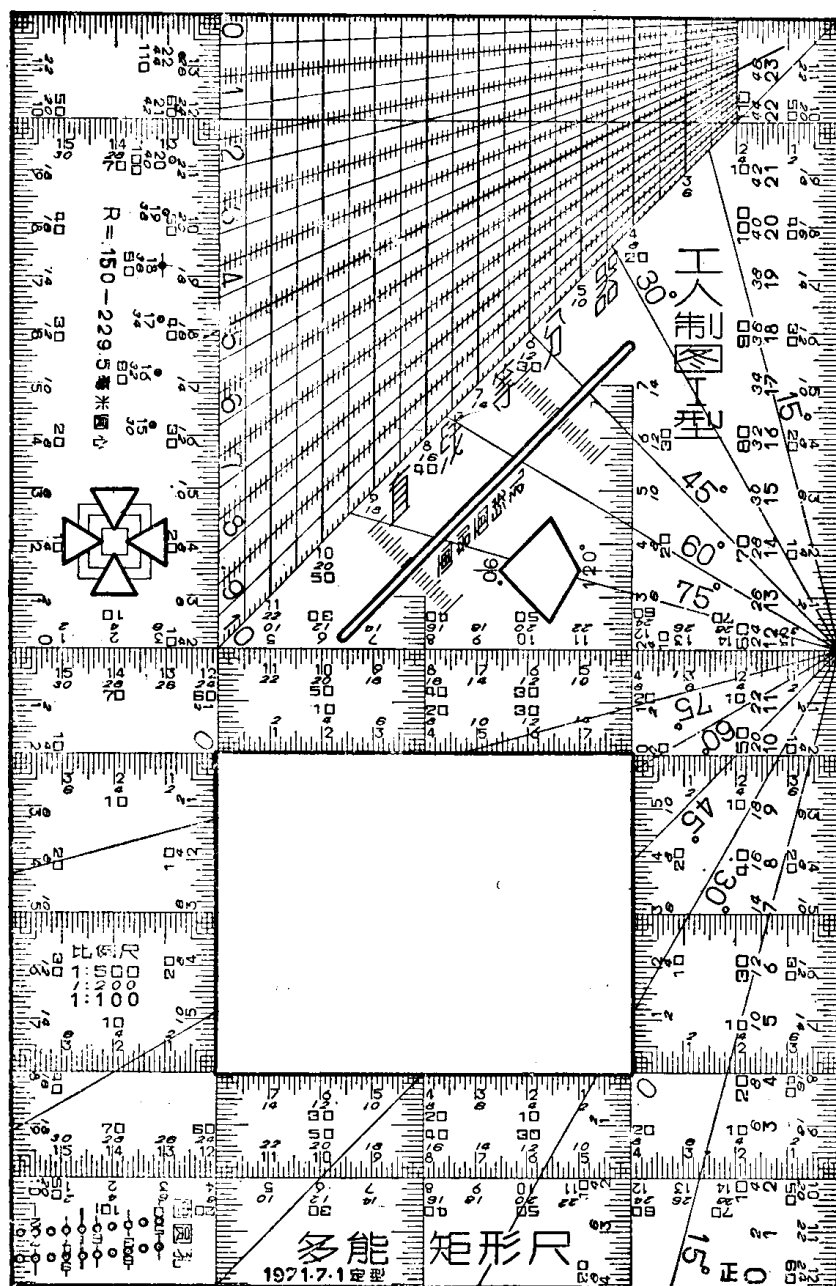


图 1-5

二、画圆等分尺(图 1-6)

本尺能作直径 1~300 毫米圆、作圆等分、画角度线以及求圆心。

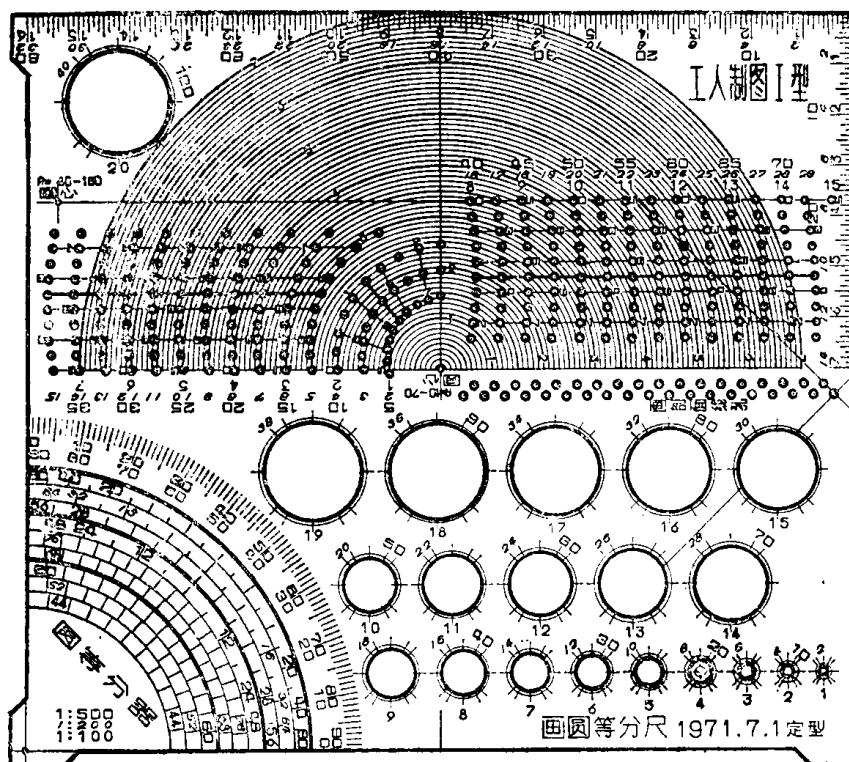


图 1-6

三、40 厘米刻度直尺(图 1-7)

本尺主要和多能矩形尺、刻度一字尺联合使用以增长画线长度和量画的范围用。

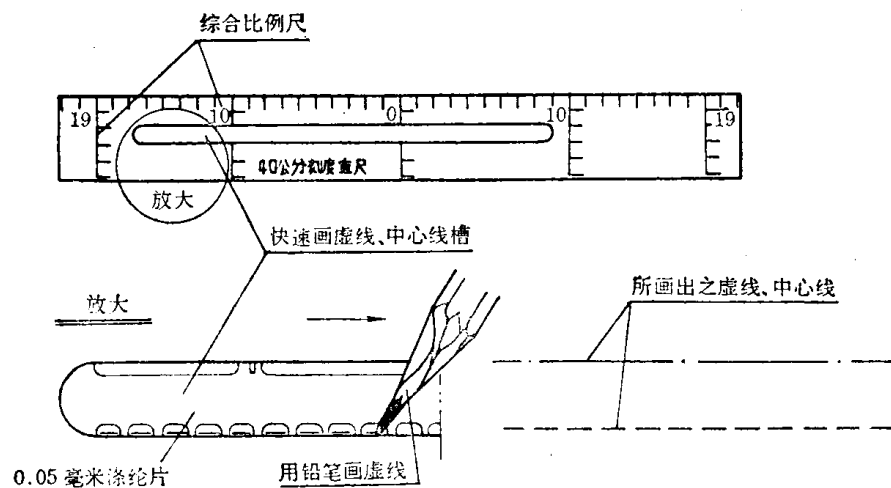


图 1-7

四、刻度一字尺(图 1-8)

本尺能作平行线, 尺面上刻制了数排适应“量画结合制图法”的刻度。

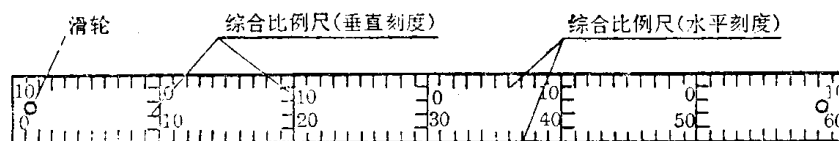


图 1-8

五、新制图工具的两个有关问题

Diagram illustrating the relationship between the scale edge and the scale markings for positive and negative systematic errors:

- Top Diagram (Positive Error):** Shows a scale with markings. The scale edge is to the left of the zero marking. The distance from the scale edge to the zero marking is labeled 0.25 . The distance from the scale edge to the 0.75 marking is labeled 0.75 . The distance from the scale edge to the 0.25 marking is labeled 0.25 . The text indicates: "因此排刻度在尺边以外,故为正关系差" (Therefore, the scale markings are outside the scale edge, hence positive systematic error) and "铅笔线正好对准刻度'0'上" (The pencil line is exactly aligned with the scale marking '0').
- Bottom Diagram (Negative Error):** Shows a scale with markings. The scale edge is to the right of the zero marking. The distance from the scale edge to the zero marking is labeled 0.25 . The distance from the scale edge to the 20 marking is labeled 20 . The distance from the scale edge to the 20.25 marking is labeled 0.25 . The text indicates: "因此排刻度在尺边以内,故为负关系差" (Therefore, the scale markings are inside the scale edge, hence negative systematic error).

1. 关系差

在新工具制造过程中把 0.25 毫米的划线误差, 根据作图须要已在各工具尺边第一格中减去或增加, 使用时要注意。如: 多能矩形尺下面一条边是增加的, 所以在尺的右下方印有关系差正字样, 防止搞错。

新制图工具采用的比例是根据国家规定的常用比例 1:1、1:2、1:5 的三种比例合在一

起,如图 1-11 所示。这种比例尺称综合比例尺。为了便于区别比例读数,特将三种比例尺刻度数字采用三种不同字样表示,如图 1-12 示(圆等分器的数字是表示角度及圆等分数值的)。

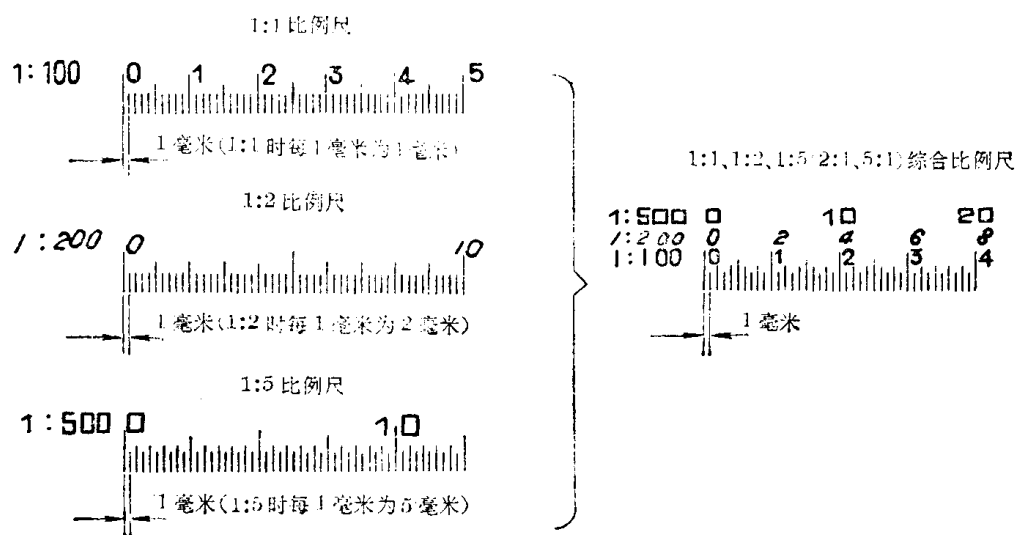


图 1-11 综合比例尺与一般比例尺之关系

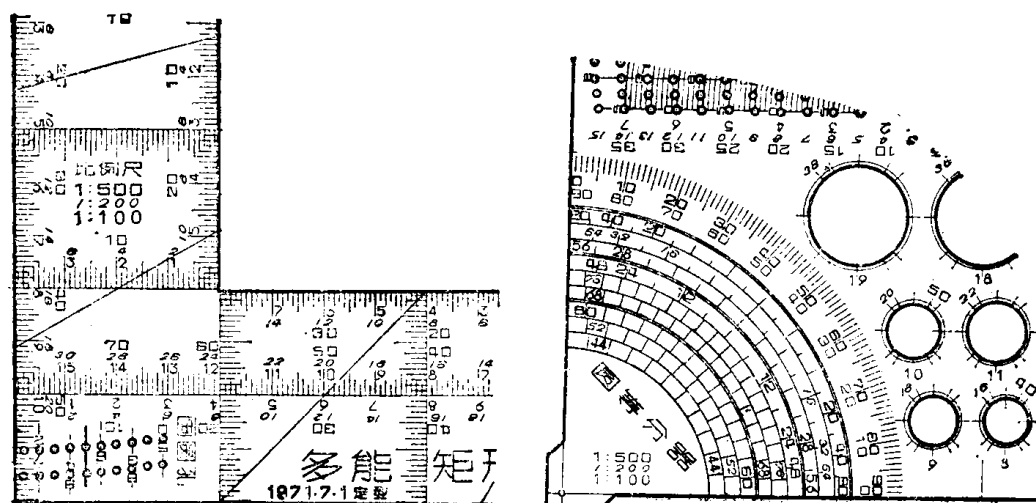


图 1-12

第四节 基本作图

机器零件的形状虽然各不相同,但分析起来,都是由直线或曲线画成的基本图形所组成。因此,在画零件图之前,首先应该学会这些基本图形的画法。

一、作直线

1. 用多能矩形尺画直线

〔例一〕作 1:1 长度为 110 毫米的直线,见图 1-13。

〔例二〕作 1:1 长度为 140 毫米的直线,见图 1-14。

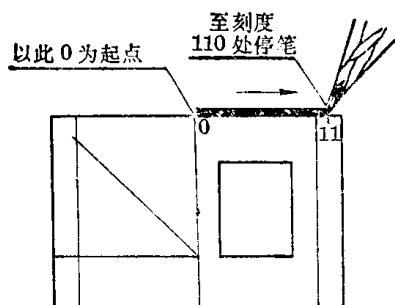


图 1-13

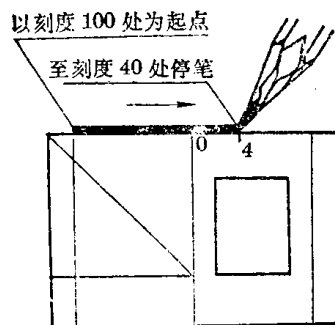


图 1-14

2. 用画圆等分尺、40 厘米刻度直尺及刻度一字尺画直线

根据画圆等分尺、40 厘米刻度直尺、刻度一字尺可量画直线长度的范围,用多能矩形尺作直线方法同样可作直线。

二、作垂直线

用新制图工具作垂直线有二种方法:

1. 对线作图法作垂直线

(1) 即用尺上的垂直刻度线对准需画垂直线的线端画线,见图 1-15。

(2) 对准与垂直刻度线相等数值的两点作垂直线,见图 1-16。

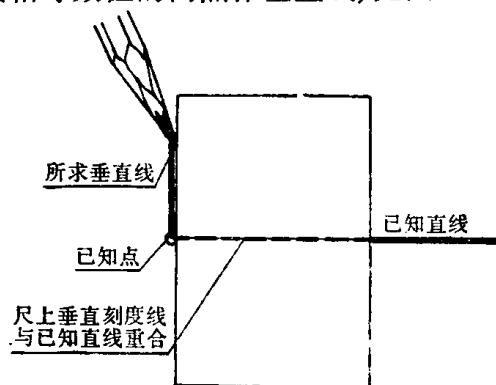


图 1-15

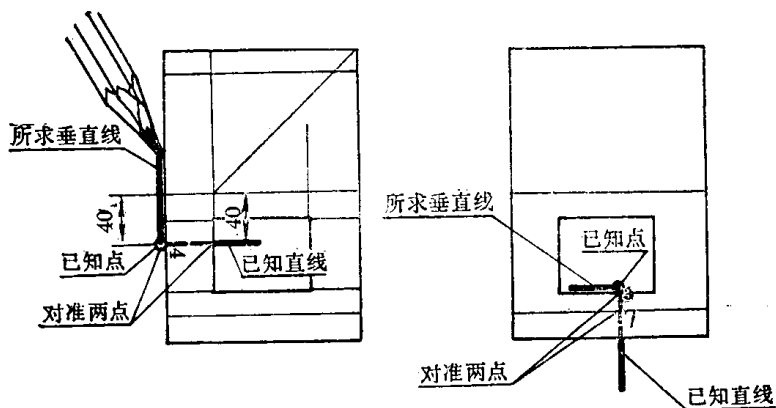


图 1-16

① 如该垂直线长度在 120 毫米以下时,用多能矩形尺中间的垂直刻度线对准已知线。

〔例〕作一通过已知点,长度为 90 毫米的垂直线,见图 1-17。

② 如该垂直线长度在 220 毫米以下时, 用多能矩形尺底端刻度线对准已知线。

〔例〕作一通过已知点, 长度为 180 毫米的垂直线, 见图 1-18。

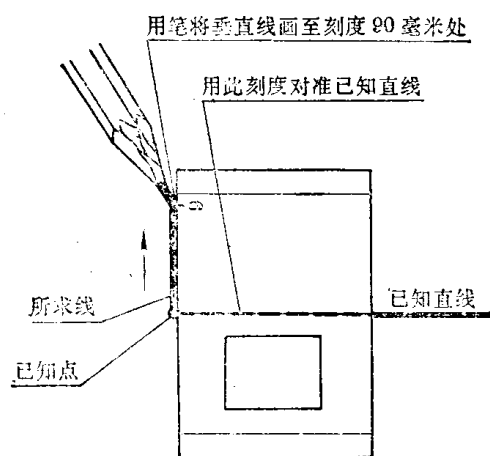


图 1-17

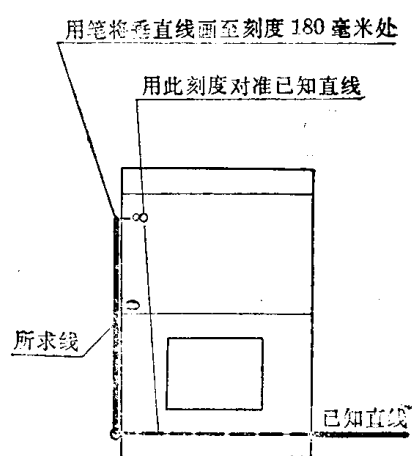


图 1-18

2. 靠一字尺作垂直线

用一字尺作为靠尺对准已知线, 以多能矩形尺直角边靠住一字尺来画垂直线。

〔例〕(1) 用多能矩形尺作长度为 230 毫米的垂直线, 见图 1-19。

(2) 用多能矩形尺内的矩形孔画垂直线, 见图 1-16。

(3) 用 40 厘米刻度直尺扩大作垂直线, 见图 1-20。

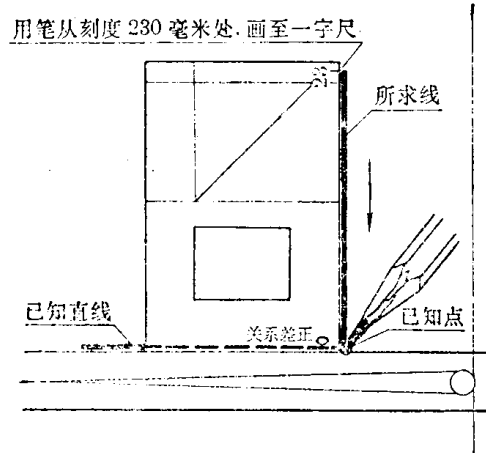


图 1-19

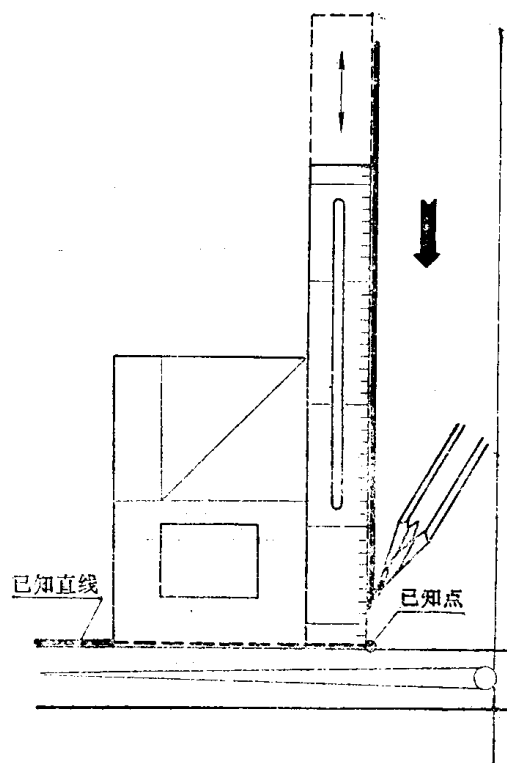


图 1-20

三、作平行线

1. 用对线法作平行线

〔例一〕已知一直线及已知点, 求作距离已知直线 70 毫米, 且与已知点平齐, 长度为 210

毫米之平行线(见图 1-21)。

〔例二〕已知一对垂直线, 求作距已知垂直线 70 毫米, 长度为 160 毫米的平行线, 见图 1-22。

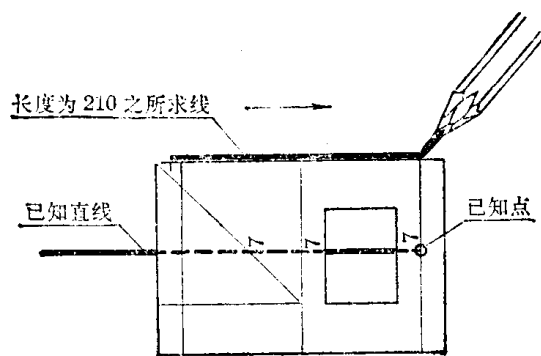


图 1-21

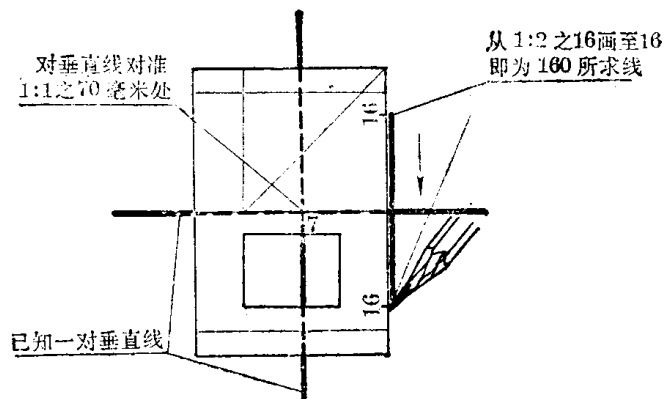


图 1-22

2. 用一字尺作平行线

〔例〕已知一直线, 求作从下往上距离为 45 毫米, 长度为 250 毫米之平行线, 见图 1-23。

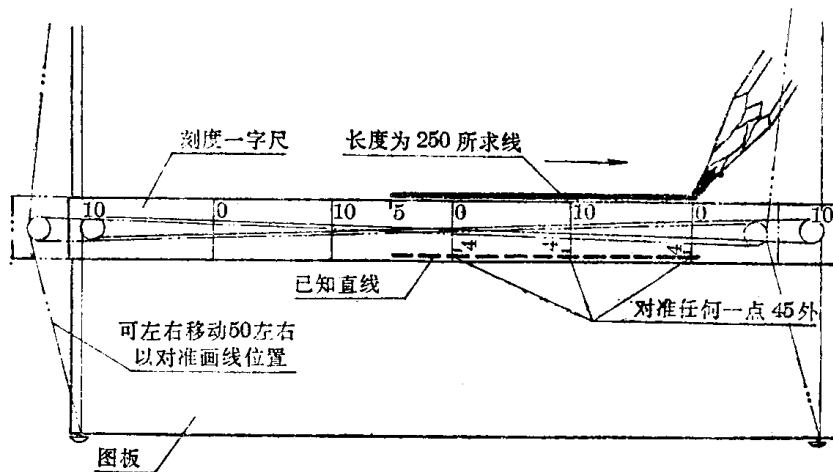


图 1-23

3. 用一字尺和多能矩形尺配合作平行线

〔例〕已知一直线, 求作从上往下距离为 160 毫米, 长度为 300 毫米之平行线, 见图 1-24。

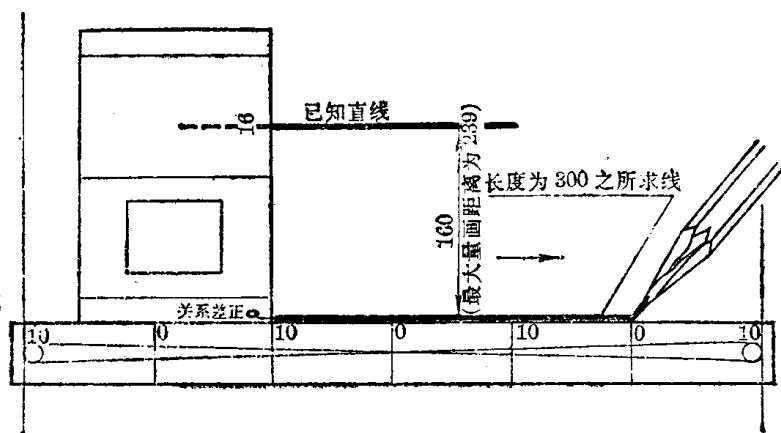


图 1-24

4. 45° 平行线作法

(1) 用多能矩形尺画 45° 平行线: 尺面印有“画剖面线孔”字样旁的槽子, 即为画剖面线用, 也可画 45° 线。用法是将尺一边靠在另一根直尺上, 然后在孔内任何一边绘线, 即为 45° 直线。画剖面线时, 为控制线间距离, 可用孔边的刻度对准前一次所画的直线。如图 1-25 所示, 即为间距 2 毫米的剖面线画法。

(2) 用画圆等分尺画 45° 平行线: 当所画剖面线长度超过多能矩形尺中画剖面线孔的槽子长度时, 可用本尺注有“画剖面线孔”字样旁的两排小孔来画剖面线。孔端有两根交叉的 45° 刻度直线, 主要是为画剖面线时对准 45° 用。作法见图 1-26。如用单排孔画线, 则为间距 4 毫米的剖面线, 两排孔一起用, 间距为 2 毫米。

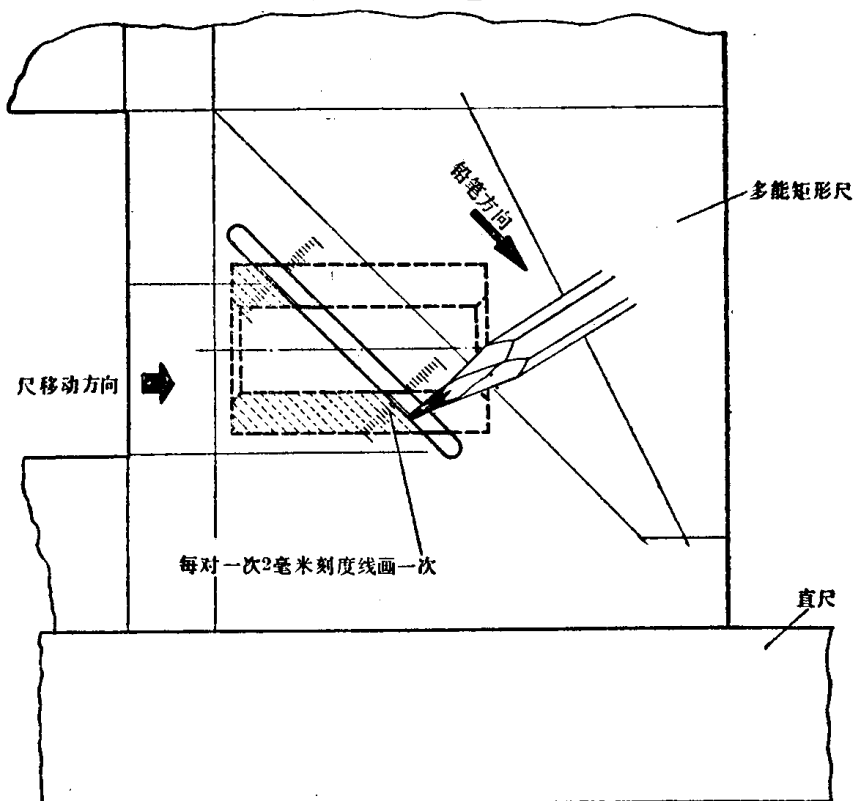


图 1-25

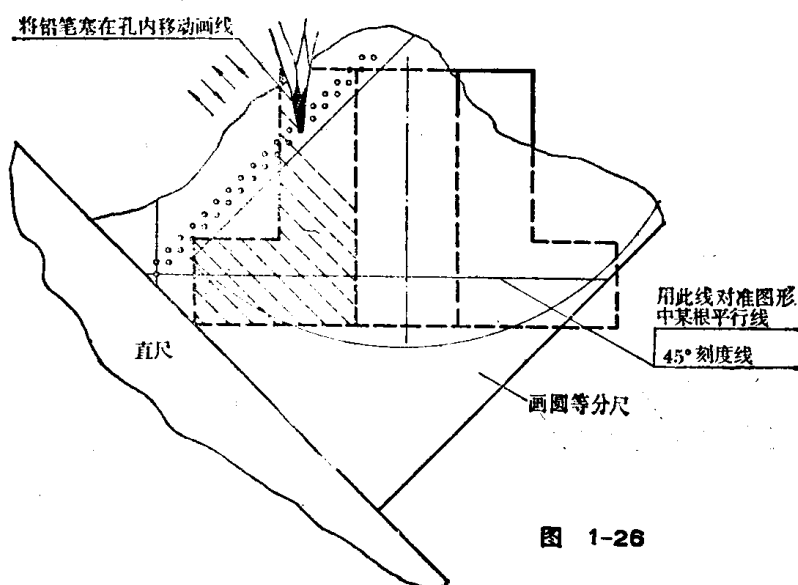


图 1-26

四、作常用角度线

多能矩形尺上呈放射形的刻度线, 线旁有 15° 、 30° 、……等刻度数字, 即为作常用角度:

15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 时用, 作法见图 1-27。

〔例〕在已知线上作长度为 80 毫米的 45° 线。

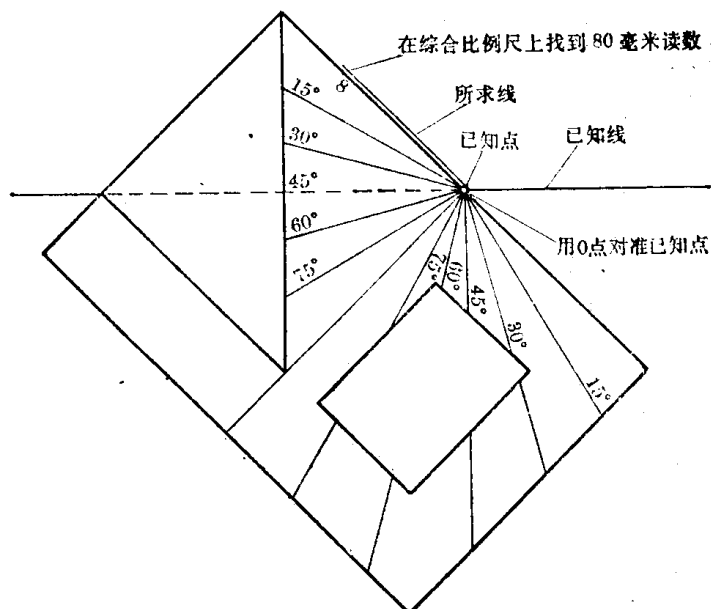


图 1-27

五、作角度直线

画圆等分尺上注有“圆等分器”字样的外面一排刻度可作任意角度直线。

1. 两点对线法

用圆心孔上的十字刻度交点对准已知点, 所求角度之刻度线对准已知线, 再在尺边画线, 即为所求角度线。

〔例〕已知一直线及已知点, 作通过已知点之 32° 角度线, 见图 1-28。

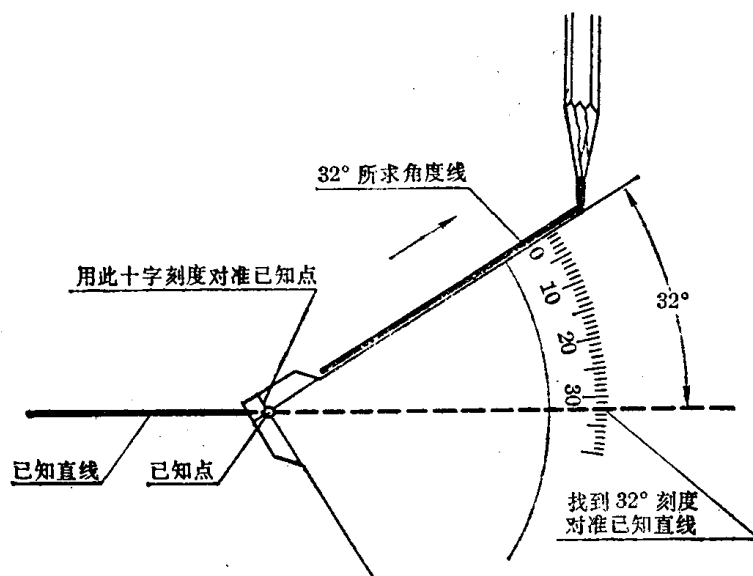


图 1-28