

工 程 制 图

GONGCHENG ZHITU

中国人民大学 辽宁大学等院校编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书从经济类及理科类专业的特点和需要出发,系统介绍了工程制图的原理、方法及有关标准,全书突出以制图为手段,读图为目的。

本书除了全面介绍机械图外,对地形图与房屋建筑图也作了概括的介绍。

本书可作为经济管理干部培训及高等院校经济类和理科类有关专业(工业经济、企业管理、计划、工业统计、工业会计、劳动经济、工程经济、劳动保护、物资管理、技术档案、物理、化学、数学等)教材,同时亦可供工科院校少学时专业及在职管理干部自学参考。

工 程 制 图

中国人民大学 辽宁大学等院校编

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092_{毫米} 印张: 10.25 字数: 222 千

1983年10月 第1版

1983年10月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—26,100 册 定价: 1.10 元

前 言

为适应在职经济管理干部及高等财经院校、综合性大学经济类和理科类专业学习《工程制图》的需要，一九八二年四月在沈阳召开了全国十五所高等财经院校和综合性大学参加的《工程制图》教材编写会议。本书是根据会议所制订的《工程制图》教学大纲编写的。

本书根据经济类和理科类专业特点，以制图为手段，读图为目的；以机械图为主，其他工程图为辅，以适应专业工作的需要。

全书较系统地介绍了制图与读图的基本原理和方法，国家标准以及机械、建筑和地形等工程图样的图示方法和读图要领，可根据需要进行选学。

《工程制图》是一门实践性较强的技术基础课程，为学好这一门课程，除应具有一定的制图与读图的理论基础外，还必须通过较多的制图与读图实践才能掌握，为配合本书学习，同时编写了《工程制图习题集》一起出版。

本书由天津财经学院王长年，辽宁大学王树林，南京大学冯永毓，湖南财经学院刘祖荣，上海财经学院汪道其，北京经济学院陈凤林，江西财经学院陈文思，陕西财经学院杨芝英，中国人民大学杨国良、蒋河，辽宁财经学院张立纲，河北大学张志欣，暨南大学张佩卿，内蒙古财经学院鲍前进编写。

本书由中国人民大学杨国良、辽宁大学张步新主编，参加编审工作的还有王树林、刘祖荣、汪道其、陈凤林和张佩卿。

参加本书讨论的有：四川财经学院林书元、余友、赵一锦，内蒙古财经学院余德庸，湖北财经学院黎森，辽宁财经学院董俊清，安徽大学潘少茹和上海财经学院蔡丽慧。

陕西财经学院张义文参加了本书习题集的部分选编工作，曾小春承担了部分绘、描图工作。

此外，本书在编写过程中，曾得到有关兄弟院校、工厂和设计院等单位的帮助和支持，并提供了许多宝贵经验和资料，在此谨致谢意。

由于我们的水平有限，编写时间仓促，书中可能有不少缺点和错误，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 制图基本知识	1
第一节 制图一般规定	1
第二节 制图尺寸注法	4
第三节 常用绘图工具及其使用	6
第四节 常用几何作图	8
第二章 正投影基本原理	13
第一节 正投影法与三视图	13
第二节 点、直线、平面的投影	15
第三节 基本几何形体的投影	25
第三章 立体的表面交线	32
第一节 平面与曲面立体相交	32
第二节 两曲面立体相交	37
第三节 过渡线的画法	41
第四章 组合体视图	43
第一节 组合体视图画法	43
第二节 组合体读图	44
第三节 根据二视图求作第三视图	49
第五章 轴测图	51
第一节 轴测图的基本知识	51
第二节 正等轴测投影图	52
第三节 斜二轴测投影图	55
第六章 视图、剖视与剖面	58
第一节 视图	58
第二节 剖视图	63
第三节 剖面图	69
第四节 局部放大图及简化画法	70
第五节 剖视图的读图	72
第七章 标准件和常用件	75
第一节 螺纹的基本知识、规定画法及其标注	75
第二节 螺纹连接件及其连接的画法	78
第三节 键、销及其连接的画法	81
第四节 齿轮及其啮合的画法	82
第五节 滚动轴承和弹簧的画法	87
第八章 零件图	90

目
录
一

第一节	零件图的作用与内容.....	90
第二节	零件的视图选择.....	90
第三节	零件图的尺寸标注.....	94
第四节	零件的技术要求.....	99
第五节	零件常见的工艺结构.....	110
第六节	读零件图.....	113
第九章	装配图.....	116
第一节	概述.....	116
第二节	装配图的特殊表达方法.....	118
第三节	装配图的尺寸标注、明细表和零件编号.....	119
第四节	读装配图.....	120
第十章	地形图与房屋建筑图.....	133
第一节	地形图.....	133
第二节	房屋建筑图.....	136
附录		
附表 1	轴的极限偏差.....	146
附表 2	孔的极限偏差.....	150
附表 3	形状公差.....	153
附表 4	位置公差.....	154
附表 5	焊接.....	156

第一章 制图基本知识

工程图是技术设计和生产过程中的重要技术资料。学习工程制图必须掌握制图的基本知识，重视制图基本技能的训练。本章主要介绍制图一般规定和尺寸注法的有关内容；同时也简要介绍常用绘图工具及其使用和常用几何作图法。

第一节 制图一般规定

在国家标准中，对图纸的幅面、比例、字体和图线均有规定。这里将国家标准《机械制图》一般规定（GB126-74）中有关部分介绍如下。有关《建筑制图标准》将在第十章中结合具体内容简要介绍。

一、图 纸 幅 面

1. 为了合理使用和便于装订、保管，绘图时应采用表 1-1 中规定的幅面尺寸。

图纸幅面尺寸(mm)						表 1-1
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					

必要时可以将表 1-1 中幅面的长边加长（0 号及 1 号幅面允许加长两边），其加长量应按 5 号幅面相应边的尺寸成整数倍增加。

2. 无论图纸是否装订，均应画出边框，其格式见图 1-1 所示。

3. 图样装订时一般应采用 4 号幅面竖装或 3 号幅面横装。

关于图样右下角标题栏的格式，国家标准未作统一规定。图 1-2 所示为原一机部关于图样管理制度中推荐用的标题栏格式。标题栏中注明了图样的名称、材料、数量、比例和图号等。零件图的标题栏，只用其图 1-2 中下半部栏，而装配图所用的标题栏还需有上部明细栏。在明细栏中要注明组成该装配体的零件序号、代号、名称、材料等。

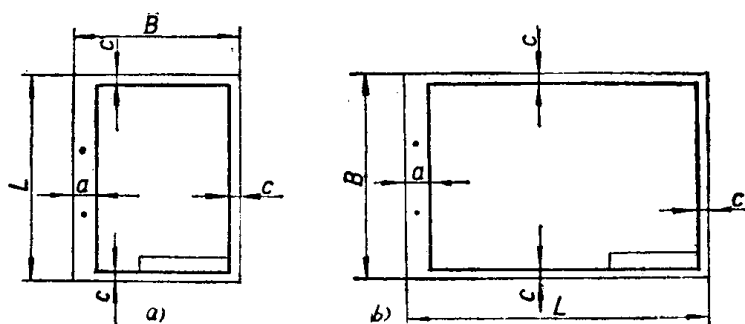


图 1-1 图样边框格式

8		28		50		7		7		30		12		12		26	
7																	
10		序号		代 号		名 称		数量		材 料		单件重		总计量		附 注	
40(54+4×5)																	
5.4		标记处数		文件号		签字		日期		(机件名称—零件或装配体)		(图样代号)					
		设计										件 数		重 量		比 例	
		描 图										20					
		审 核										共 张		第 张			
										(材料、装配体可不填)		(单位名)					
		20		20		14		10		60		60					

图1-2 标题栏格式

二、比 例

1. 绘制图样时所采用的比例，为图形的大小与机件实际的大小之比。
2. 绘制图样时，应采用表 1-2 中规定的比例。

图 样 的 比 例

表1-2

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 : 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 : 1
	(10 × n) : 1				

注：n为正整数。

3. 在图样上标注比例的形式如：

M1 : 1 M1 : 2 M5 : 1

在标题栏的比例一栏中填写比例时，不必再写符号“M”。

三、字 体

图样和技术文件中书写的汉字、数字、字母都必须做到：字体端正，笔划清楚，排列整齐，间隔均匀。

1. 汉字

汉字尽可能写成长仿宋体，并应采用国家正式公布的简化字。长仿宋体示例如下：

装配时作斜度深沉最大小球厚直网纹均布铈平镀抛光研视图

2. 汉语拼音字母

(1) 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

(2) 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

3. 阿拉伯数字

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

4. 罗马字母

I II III IV V VI VII VIII IX X

四、图线及其画法

绘制图样时，应采用表 1-3 中规定的图线。

图 线

表1-3

序 号	图 线 名 称	图 线 型 式	图 线 宽 度
1	粗 实 线		b (约 $0.4 \sim 1.2\text{mm}$)
2	虚 线		$b/2$ 左右
3	细 实 线		$b/3$ 或更细
4	点 划 线		
5	双 点 划 线		
6	波 浪 线		$b/3$ 或更细 (自由绘制)

应用举例:

1.粗实线

- 1) 可见轮廓线 (图 1-3)。
- 2) 可见过渡线。

2. 虚线

- 2)不可见过渡线。

3. 细实线

- 1) 尺寸线和尺寸界线 (图1-3)。
- 2) 剖面线 (图1-3)。
- 3) 重合剖面的轮廓线 (图1-3)。
- 4) 引出线。
- 5) 分界线及范围线。
- 6) 辅助线。

4. 点划线

- 1)轴心线。
- 2)对称中心线。

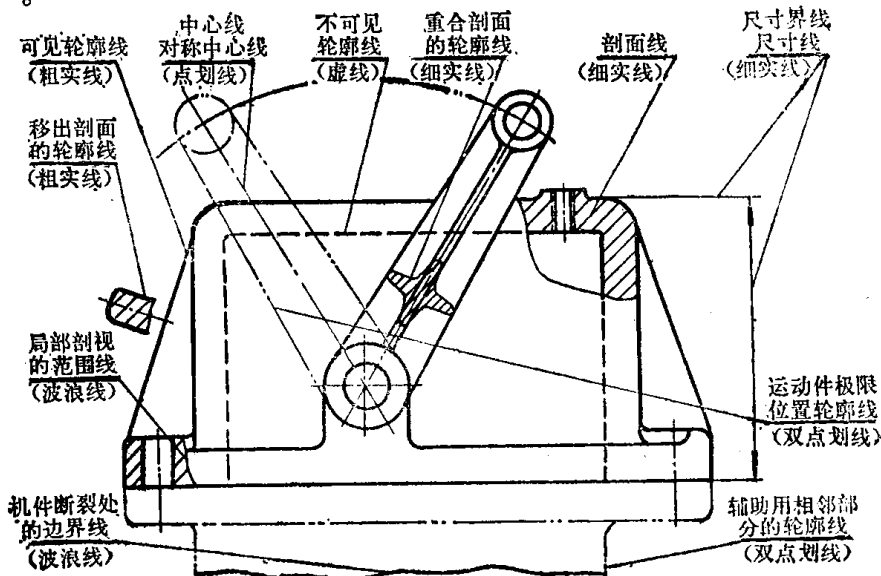


图1-3 图线应用举例

1) 假想轮廓线。

3) 运动件在极限位置或中间位置的轮廓线。

机件断裂处的边界线 (图 1-3)。

在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。

图形表示了机件的形状，而机件的大小尚须由图上所注尺寸来确定。因此，尺寸是图样中不可缺少的重要内容。下面仅将国家标准《机械制图》中尺寸注法（GB 129-74）有关内容介绍如下。地形图和房屋建筑图尺寸注法，见第十章具体内容。

1. 机件的真实大小应以图样上所注的尺寸数值为依据, 与图形的大小及绘图的准确度无关。

2.图样中(包括技术要求和其它说明)的尺寸,以毫米为单位时,不需标注其计量单位的代号或名称,如采用其它单位时,则必须注明。

3. 机件的每一尺寸，一般只标注一次，并应标注在表示该结构最清晰的图形上。

标注完整的尺寸应由尺寸界线、尺寸线和尺寸数值构成,如图 1-4 所示。

1)标注线性尺寸的数值,一般应填写在尺寸线的上方或中断处(图1-4),当位置不够时也可引出标注(图1-13)。

2) 线性尺寸的数值应按图1-5所示的方向填写, 并尽量避免在图示 30° 范围内标注尺寸。当无法避免时可按图1-6的形式标注。

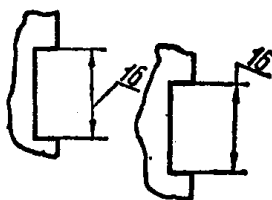
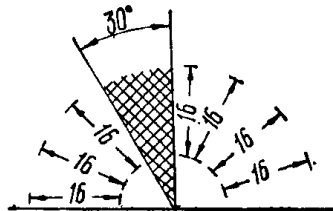


图 1-5

图 1-6

3) 标注角度的数字, 一般应水平填写在尺寸线的中断处 (图 1-7), 必要时可以写在尺寸线的上方或外面, 也可以引出标注 (图 1-8)。

4) 尺寸数字不可被任何图线所通过, 当无法避免时, 必须将该图线断开 (图1-9)。

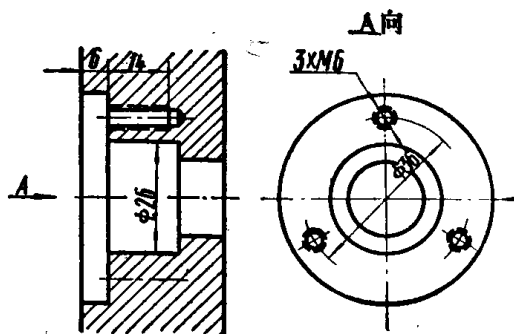
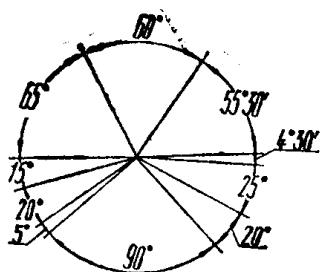
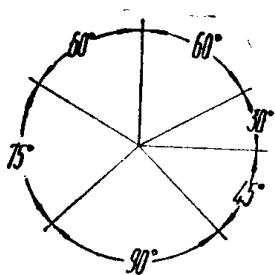


图 1-7

图 1-8

图 1-9

2. 尺寸线的画法规定

- 1) 尺寸线用细实线绘制, 其两端箭头应指到尺寸界线。

- 2)标注线性尺寸时, 尺寸线必须与所标注的线段平行。

尺寸线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。

- 3)标注圆的直径和圆弧半径的尺寸时,尺寸线按图1-10绘制。

当圆弧的半径过大或在图纸范围内无法标出其圆心位置时,可按图1-11a)的形式标注。若不需要标出其圆心位置时,则可按图1-11b)的形式标注。

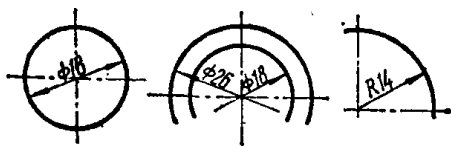


图 1-10

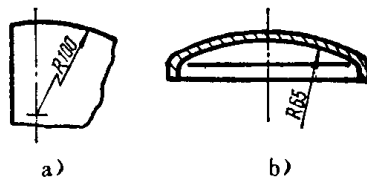


图 1-11

- 4)标注角度时, 尺寸线应画成圆弧, 其圆心是该角的顶点。

- 5) 对称机件的图形, 如只画出一半或略大于一半时, 则尺寸线应略超过对称中心线或断裂线。此时仅在尺寸线的一端画出箭头 (图 1-12)。

- 6) 在没有足够的位置画箭头或写数字时, 可按图1-13的形式标注。

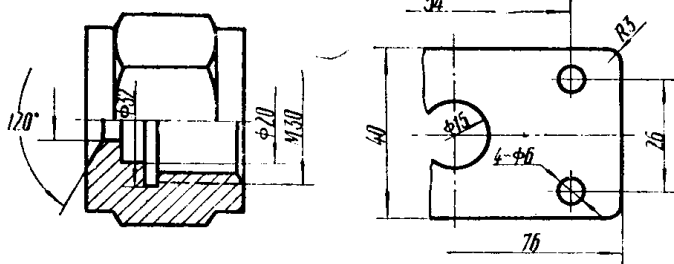


图 1-12

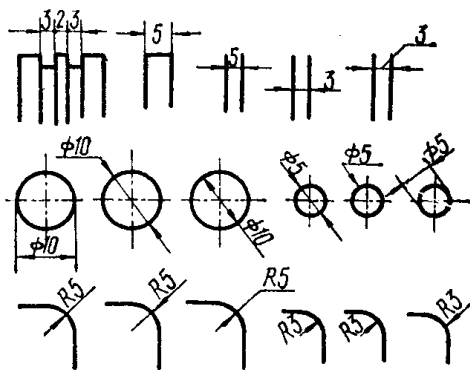


图 1-13

3. 尺寸界线的画法规定

- 1) 尺寸界线用细实线绘制, 并应自图形的轮廓线、轴线或中心线处引出, 也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线(图 1-4~1-14)。

- 2) 尺寸界线一般应与尺寸线垂直, 必要时才允许倾斜 (图1-15)。

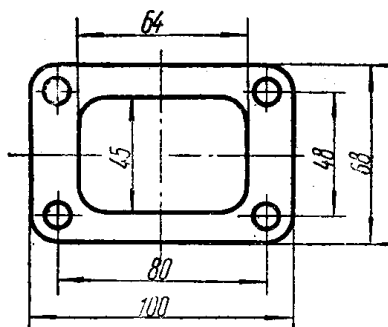


图 1-14

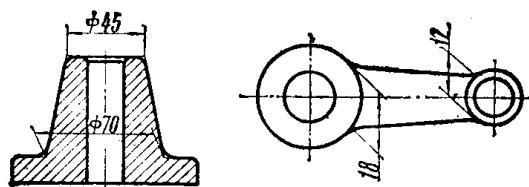


图 1-15

3)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(图1-15)。

4)标注角度的尺寸界线应沿径向引出(图1-16)。弦长及弧长的尺寸界线应平行于该弦的垂直平分线(图1-17)。当弧度较大时则可沿径向引出(图1-18)。

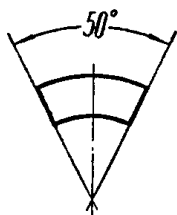


图 1-16

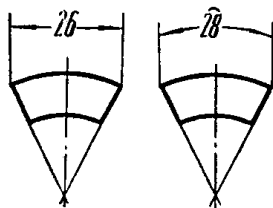


图 1-17

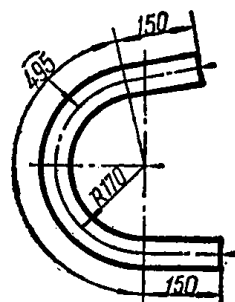


图 1-18

第三节 常用绘图工具及其使用

常用绘图工具有图板、丁字尺、三角板、曲线板、比例尺和绘图仪器等,绘图时还需备有铅笔、橡皮、图纸等用品。正确地使用绘图工具,既能保证绘图的质量,提高绘图的速度,又能保持绘图工具的使用寿命。下面仅就某些绘图工具、仪器以及它们的正确使用方法作一简要介绍。

一、铅 笔

绘图常用2H~3B铅笔。H为硬铅,B为软铅,前面数字愈大则铅芯愈硬或愈软。硬芯铅笔用于画底图和写字,软铅用于加深描粗图线。使用时,笔芯可修磨成不同的形状,如图1-19所示。

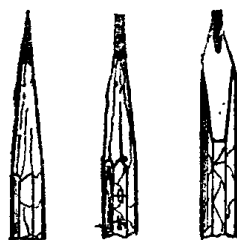


图1-19 铅芯修磨形状

二、图 板

图板是用来铺放图纸的垫板,其左边作为丁字尺的导向边。图板有不同的规格尺寸,可以根据经常绘制的图纸幅面尺寸来选用合适的图板。

三、丁字尺与三角板

丁字尺是由尺头和尺身两部分构成的呈“T”字形的绘图工具,是用来画水平线的长尺。三角板每付有两块。三角板常与丁字尺联合使用,可画垂线和特殊角度(45° 、 30° 、 60° 、 75° 、 15°)的斜线。如图1-20、1-21所示。

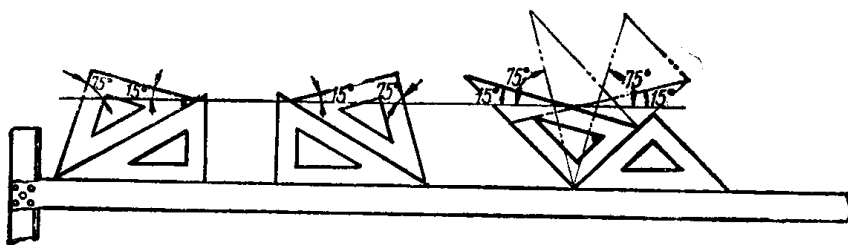


图1-20 丁字尺与一付三角板联合使用

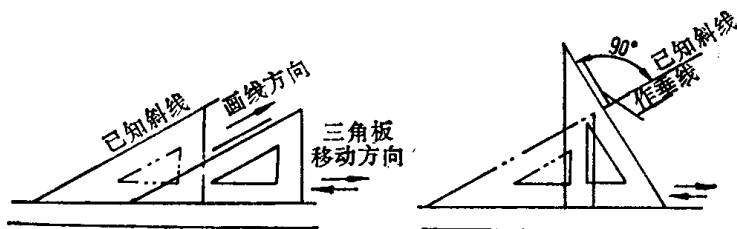


图1-21 画已知斜线的平行线和垂线

四、分规与圆规

分规是等分和量取线段的工具,等分线段和截取尺寸具体用法如图1-22、图1-23所示。

圆规是画圆及圆弧的工具。画圆时应使其按顺时针方向旋转并一次完成,注意使针尖和铅笔芯末端同时垂直于纸面。

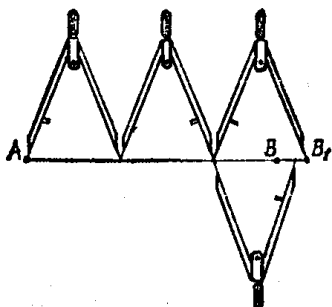


图1-22 用分规等分线段

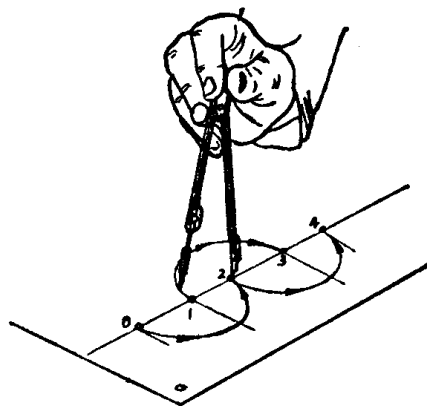


图1-23 用分规截取线段

五、比例尺

比例尺又称三棱尺,如图1-24所示。在三个棱面上分别刻有六种不同的比例刻度: $1:100$ 、 $1:200$ …… $1:600$ 。它以米作单位,如改为毫米为单位时,则 $1:100$ 、 $1:200$ 就可作为 $1:1$ 、 $1:2$ 用。比例尺可缩小也可放大使用。

六、绘图机简介

绘图机亦即机械化绘图桌，它是一种具有综合性能的快速绘图工具。图1-25所示为钢带式绘图机。绘图机机头装有两个互相垂直的直尺，使用时两尺随机头在图面上任意平动。同时机头附有角度盘，两尺可绕机头旋转。它可代替丁字尺、三角板、量角器等多种绘图工具。

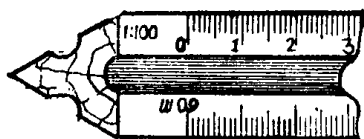


图1-24 比例尺

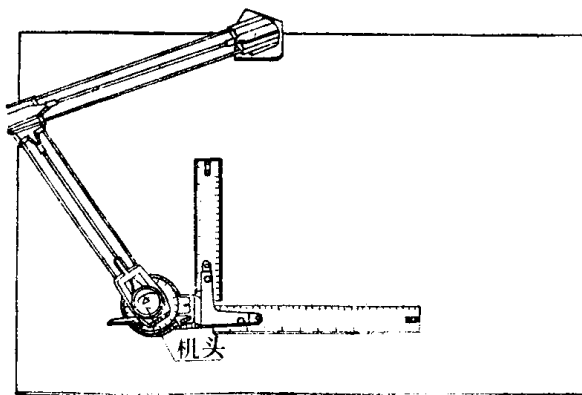


图1-25 绘图机示意图

第四节 常用几何作图

图样一般由直线、圆弧及曲线按一定的几何规律相连接而成。基本几何作图包括圆周的等分、作圆内接正多边形、斜度和锥度、圆弧连接、圆弧切线等作图法。掌握了正确画法，对保证作图的准确性，提高作图速度是十分必要的。现在仅就几种常用的几何作图画法作如下介绍：

一、等分圆周，作圆内接正多边形

(一)三等分圆周、作圆内接正三角形

1. 用丁字尺和 60° 三角板在图板上作图

- 1) 放丁字尺和 60° 三角板，使丁字尺上边与圆相切，三角形短边与丁字尺上边相贴，过A点画 60° 斜线交圆周于B点，如图1-26 a)所示；
- 2) 再翻转三角板，过A点画 60° 斜线交圆周于C点，如图1-26 b)所示；
- 3) 连接A、B、C三点，即为圆内接正三角形，如图1-26 c)所示。

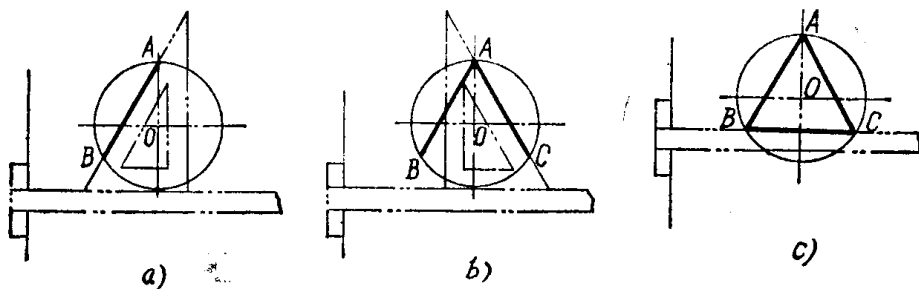


图1-26 圆内接正三角形画法之一

2. 用圆规和三角板作图

- 1) 过圆心O作直线AB，如图1-27a)所示；

2) 以 B 为圆心, OB 为半径划弧, 交圆周于 C 、 D , 如图 1-27b) 所示;

3) 连接 A 、 C 、 D 三点, 即为圆内接正三角形, 如图 1-27c) 所示。

(二) 五等分圆周, 作圆内接正五边形

画已知半径为 R 的已知圆的五等

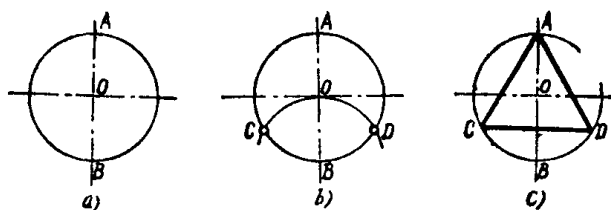


图 1-27 圆内接正三角形画法之二

分, 求作圆的内接正五边形。

1. 以已知半径 R 作圆, 取半径 OB 的中点 E , 如图 1-28a) 所示;

2. 在水平直径上取 F 点, 使 $FE = EA$, 如图 1-28b) 所示;

3. 以 AF 为弧长, 在圆周上

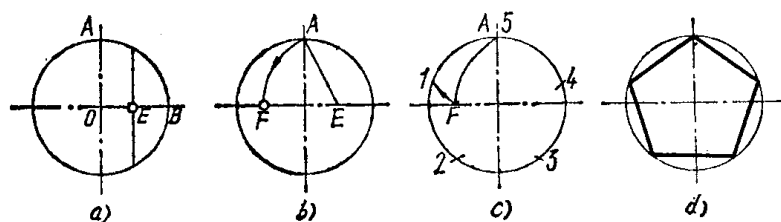


图 1-28 五等分圆周, 圆内接正五边形画法

依次截取五等分, 如图 1-28c) 所示;

4. 依次连接各点, 即得圆内接正五边形, 如图 1-28d) 所示。

(三) 任意等分圆周, 作圆内接任意多边形

现以求作内接七边形为例, 说明作圆内接 n 边形的方法。

1. 以已知半径作圆, 分铅垂直径 AB 成七等分, 连 $7B$, 过 2 点作 $7B$ 线平行线交 AB 线于 E , 如图 1-29a) 所示;

2. 在水平直径延长线上找点 F , 使 $AF = AB$, 如图 1-29b) 所示;

3. 连 FE 并延长交圆周于 1 点, 以 $A1$ 为弦长, 把圆周七等分, 如图 1-29c) 所示;

4. 连各等分点, 即为圆内接正七边形, 如图 1-29d) 所示。

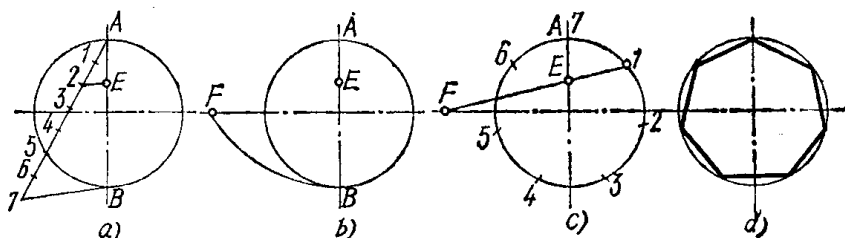


图 1-29 任意等分圆周, 作圆内接正七边形

二、斜度和锥度的画法

(一) 斜度画法

斜度是一直线对另一直线或一平面对另一平面的倾斜程度, 它的大小为两线夹角的正切。图 1-30a) 所示为斜度 $1:6$ 的方斜垫圈。其斜度为 $1:6$ 的绘制方法, 如图 1-30b) 所示。

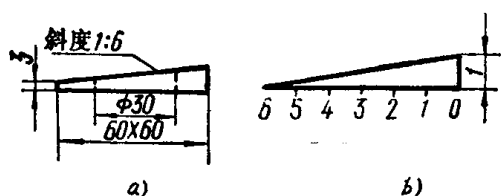


图 1-30 方斜垫圈及斜度绘制方法

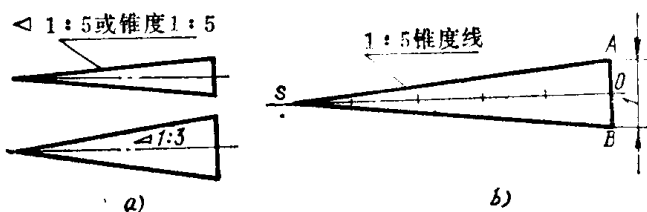


图 1-31 锥度及锥度线的画法

(二) 锥度画法

锥度是正圆锥底圆的直径与其高度之比。图1-31a)为锥度的表示方法，其锥度的画法如图1-31b)所示。如果要画1:5锥度线，可先作水平轴线，以10毫米为一单位，截取5个单位得OS，然后过O作水平轴线的垂线，取 $AO=OB$ ，且 $AB=10$ 毫米，连SA与SB即为所求的锥度线。

三、圆弧连接

(一) 圆弧连接两直线

图1-32a)为一四个角都是圆弧连接两直线的图形，仅以右上角为例绘图步骤如下：

1. 求连接弧圆心

如图1-32b)所示，在已知两直线内侧，作平行且距两已知直线为 R_1 的两直线交于O，O即为连接弧圆心。

2. 找接点，作连接弧

如图1-32c)所示，由O分别向已知直线作垂线，其垂足A、B即为接点。再以O为圆心， R_1 为半径作连接弧。

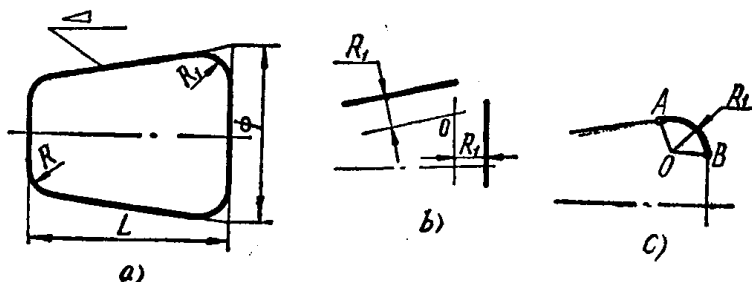


图1-32 圆弧连接两直线

(二) 圆弧连接一直线与圆弧

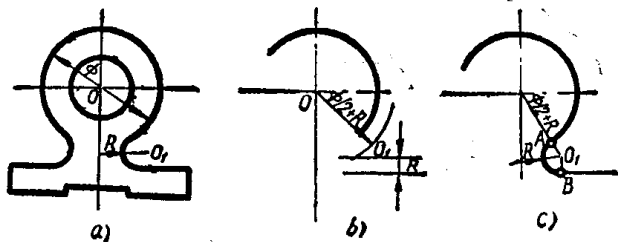


图1-33 圆弧连接一直线与圆弧

图1-33a)为一直线与圆弧连接示例，仅以右边为例绘图步骤如下：

1. 求连接弧圆心

以 R 为间距作已知直线的平行线，以 $\phi/2 + R$ 为半径， O 为圆心，作圆弧交平行线于 O_1 点， O_1 即为连接弧圆心，如图1-33b)所示。

2. 找接点，作连接弧

由 O_1 向直线作垂线，得垂足B，连 O_1O 线交圆周于A，A、B两点即为连接点。再以 O_1 为圆心， R 为半径作连接弧 $\widehat{AB}$ 即为所求，如图1-33c)所示。

(三) 圆弧内连接两已知圆弧

图1-34a)下部曲线为一圆弧内连接两已知圆弧示例，绘图步骤如下：

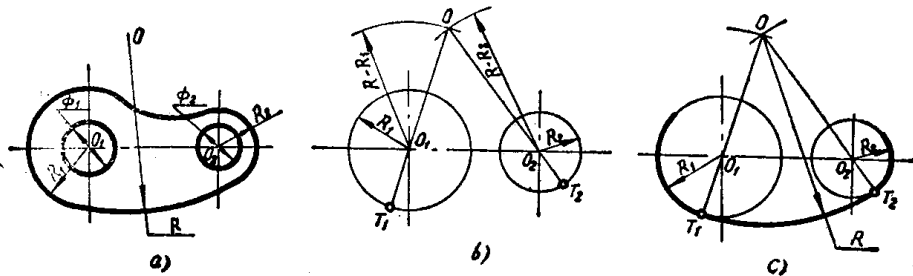


图1-34 圆弧内连接两已知圆弧

1. 求连接弧圆心

如图 1-34 b) 所示, 以 $R-R_1$ 为半径画弧交以 $R-R_2$ 为半径所作圆弧于 O 点, 交点 O 即为连接弧圆心。

2. 找接点, 作连接弧

如图 1-34 c) 所示, 连 OO_1 、 OO_2 并延长分别交圆 O_1 、 O_2 于 T_1 、 T_2 点, T_1 、 T_2 即为连接点。再以 O 为圆心, 以 R 为半径作连接弧 $\widehat{T_1T_2}$ 即为所求。

(四) 圆弧外连接两已知弧

图 1-35 a) 上部曲线为一圆弧外连接两已知圆弧示例, 绘图步骤如下:

1. 求连接弧圆心

如图 1-35 b) 所示, 以 O_1 为圆心, $R+R_1$ 为半径画弧交以 O_2 为圆心 $R+R_2$ 为半径所作的弧于 O 点, 交点 O 即为连接弧圆心。

2. 找接点, 作连接弧

如图 1-35 c) 所示, 连 OO_1 、 OO_2 分别交圆于 T_1 、 T_2 两点, T_1 、 T_2 即为连接点。再以 O 为圆心, R 为半径作连接弧, $\widehat{T_1T_2}$ 即为所求。

(五) 圆弧连接直角边

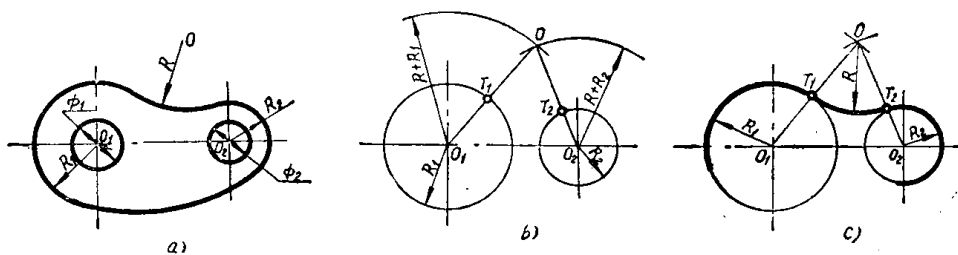


图 1-35 圆弧外连接两已知弧

图 1-36 a) 四角均为圆弧连接直角边示例, 仅以右上角为例绘图步骤如下:

1. 求连接弧圆心

如图 1-36 b) 所示, 以直角顶点为圆心, R 作半径画弧交两直角边于 T_1 、 T_2 两点。再分别以 T_1 、 T_2 点为圆心, 以 R 作半径画弧相交于 O 点, O 点即为连接弧的圆心。

2. 找接点, 作连接弧

如图 1-36 c) 所示, 前面找出的 T_1 、 T_2 即为连接点, 再以 O 为圆心, R 为半径作连接弧 $\widehat{T_1T_2}$ 即为所求。

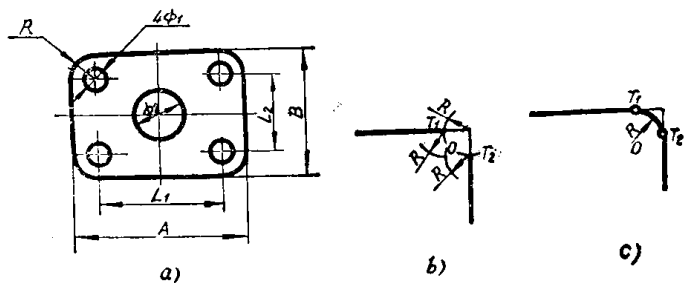


图 1-36 圆弧连接直角边

四、圆 弧 切 线

绘图中常会遇到作圆弧切线, 而作图的关键是要准确地求出切点。其绘图方法, 现按连接形式分述如下。

(一) 过定点作已知圆弧切线

图 1-37 a) 两侧均可看为过定点作已知圆弧切线, 以右侧为例绘图步骤如下:

1. 确定切点

如图 1-37 b) 所示, 过 A 点使一块三角板边与圆 ϕ 相切, 再用另一块三角板过圆心向该边作垂线, 其垂足 T 即为切点。

2. 作出切线

如图 1-37 c) 所示, 连接 A 、 T 两点, AT 即为切线。

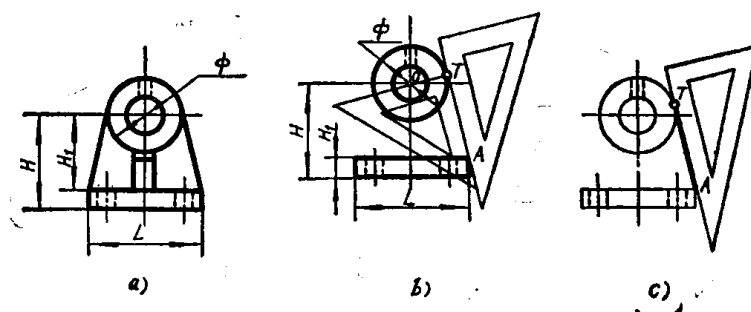


图1-37 过定点作已知圆弧切线

(二) 作两已知弧的公切线

图1-38a) 中的上下两直线均可由作两已知弧公切线画出, 仅以下直线为例, 绘图步骤如下:

1. 确定切点

如图1-38b) 所示, 将一块三角板置于两已知弧的公切线位置, 然后用另一块三角板分别过两个已知弧中心向该边作垂线, 其垂足 T_1 、 T_2 即为切点。

2. 作出切线

如图 1-38c) 所示, 连接 T_1 、 T_2 两切点, T_1T_2 即为所求。

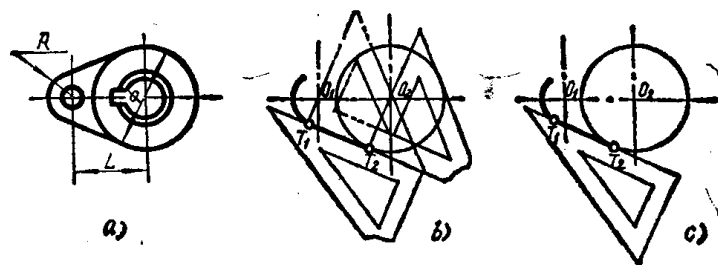


图1-38 作两已知弧的公切线