

JIANZHU ZHITU

胡志华 高建洪 主编

建筑制图

(理论部分)

苏州大学出版社

建 筑 制 图

(理论部分)

主 编	胡志华	高建洪
副主编	钟伟若	吴剑峰
主 审	王书文	

苏州大学出版社

内 容 提 要

全书共分两册。理论部分(上册)有九章,其中包括制图的基本知识,投影基本知识,点、直线、平面的投影,立体的投影,两立体相交,轴测投影图,投影制图,透视图,阴影;习题部分(下册)为配套习题,以巩固上册所学的内容。

本书主要作为高等院校建筑类各专业学生建筑制图课程的教材,也可作为高等职业技术学院、电大、职大等相近专业的本、专科教学用书,还可作为建筑设计院及有关工程技术人员提高建筑制图中透视及阴影水平的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑制图/胡志华,高建洪主编. —苏州:苏州大学出版社,2002.3(2012.7重印)
ISBN 978-7-81037-945-8

I. 建… II. ①胡…②高… III. 建筑制图—高等学校—教材 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 010680 号

建筑制图

(理论部分)

胡志华 高建洪 主编

责任编辑 陈孝康

苏州大学出版社出版发行
(地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006)
丹阳市兴华印刷厂印装
(地址:丹阳市胡桥镇 邮编:212313)

开本 787×1092 1/8 印张 35(共两册) 字数 46 千
2002 年 3 月第 1 版 2012 年 7 月第 3 次印刷
ISBN 978-7-81037-945-8 定价:59.50 元(共两册)

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-65225020
苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

前 言

本教材是根据高等院校建筑类制图课基础教学基本要求编写的,全书共分两册,即理论部分(上册)和习题部分(下册)。

本书主要有以下特点:

1. 贯彻“基础理论教育以应用为目的,以必需、够用为度,以掌握概念、强化应用为教学重点”的原则,在教材内容的选择与体系结构上,努力适应高等院校建筑学科的教学需要,力求体现专业特色。
2. 在线、面关系中,只介绍在透视与阴影中要用的线与面及面与面相交的求法,体现了以应用为目的。
3. 适当降低立体表面交线的难度,截交线、相贯线的求解及画法多以工程应用实例为主,针对性和实用性较强。
4. 在阴影中加入了轴测图阴影的画法。在工程实践中,我们发现因轴测图易于理解,画图快,在建筑制图中有一定程度的应用,为此我们添加了这一部分内容。
5. 全书力求文字简练,语言通俗,图例丰富,插图清晰,且对较难部分内容的插图进行了分步骤求解的过程,必要时配以立体感较强的轴测图,以助阐述问题和便于自学。

参加本书编写的人员有:胡志华、高建洪、钟伟若、吴剑峰、薛晓红等。全书由苏州科技学院王书文担任主审,谨表感谢。

本书可作为高等院校建筑类各专业学生建筑制图课程的教材,也可作为高等职业技术学院、电大、职大等相近专业的本、专科教学用书,亦可供有关工程技术人员在工作中作参考用书。

由于作者水平有限,书中缺点、错误在所难免,恳请使用本书的广大师生及读者批评指正。

编 者

2006.8

目 录

(理论部分)

第一章 制图的基本知识		
第一节 制图工具及用法	(1)	
第二节 制图的基本规定	(4)	
第三节 几何作图	(10)	
第四节 制图的步骤与方法	(13)	
第二章 投影的基本知识		
第一节 投影概念	(14)	
第二节 正投影的基本性质	(16)	
第三节 三面正投影图	(17)	
第三章 点、直线、平面的投影		
第一节 点的投影	(18)	
第二节 直线的投影	(20)	
第三节 平面的投影	(26)	
第四节 直线与平面、平面与平面相交	(29)	
第四章 立体的投影		
第一节 平面立体的投影	(32)	
第二节 平面与平面立体相交	(35)	
第三节 曲面立体的投影	(38)	
第四节 平面与曲面立体相交	(47)	
第五章 两立体相交		
第一节 两平面立体相交	(51)	
第二节 平面立体与曲面立体相交	(53)	
第三节 两曲面立体相交	(54)	
第六章 轴测投影		
第一节 轴测投影的基本知识	(57)	
第二节 轴测投影的分类和选择	(58)	
第三节 轴测投影图的画法	(59)	
第七章 投影制图		
第一节 视图	(66)	
第二节 画图方法	(68)	
第三节 读图方法	(69)	
第四节 断面图与剖面图	(71)	
第五节 建筑图的表示方法	(76)	
第六节 建筑施工图的工程实例	(83)	
第八章 透视图		
第一节 基本知识	(93)	
第二节 视线法	(96)	
第三节 透视角度	(116)	
第四节 量点法	(119)	
第五节 斜线灭点	(125)	
第六节 网格法	(132)	
第七节 辅助作法	(137)	
第八节 实用作法	(140)	
第九节 三点透视	(143)	
第九章 阴影		
第一节 正投影图中的阴影	(146)	
第二节 轴测图中的阴影	(162)	
第三节 透视图中的阴影	(167)	
第四节 倒影与虚像	(178)	
参考文献	(180)	

一、图板

图板供铺放图纸用,它的表面必须平整、光滑,左右两导边必须平直。

二、丁字尺

丁字尺主要是用来画水平线及配合三角板画垂直线和斜线的。丁字尺由尺头和尺身组成。绘图时,尺头应紧贴图板的导边(不允许紧贴图板的其他三边),然后沿尺身的上边从左至右画水平线,如图 1.1 所示。

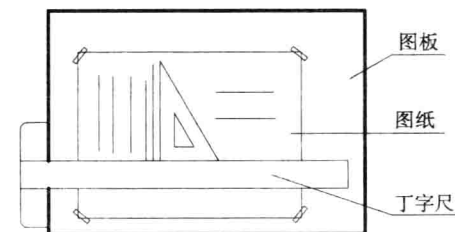


图 1.1 用丁字尺、三角板配合画垂直线及用丁字尺画水平线

三、铅笔

画图时常采用 B ~ 2H 的绘图铅笔。铅笔的软硬在笔杆标志中是用字母 B 和 H 及其前面的数字来表示的, B 前面的数字越大表示铅芯愈软(黑),如 3B 的笔芯比 2B 的软,而 H 前面的数字越大则表示铅芯愈硬。画细线和写字时铅芯应磨成锥状,而画粗线时,可以磨成四棱柱状,如图 1.2 所示。

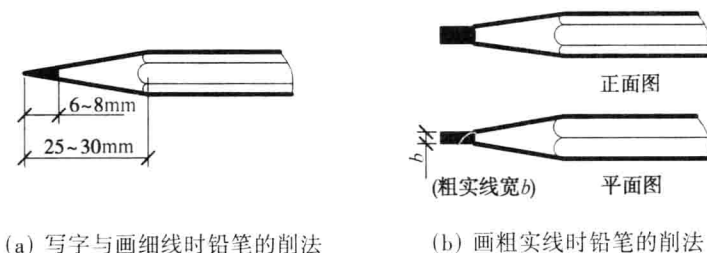


图 1.2 绘图铅笔

四、三角板

一副三角板有两块(如图 1.3 所示),可配合丁字尺画垂线及 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等斜线。两块三角板还可以作任一方向的平行线和垂直线。

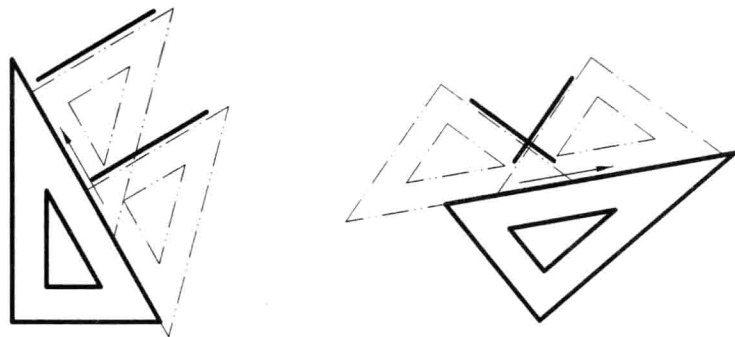


图 1.3 用三角板画平行线和垂直线

五、比例尺

比例尺俗称三棱尺,这是因为比例尺通常做成三棱柱形的缘故(图 1.4)。其三棱柱面上刻有六种不同的比例刻度,如:1:100、1:200、1:300、1:400、1:500、1:600。

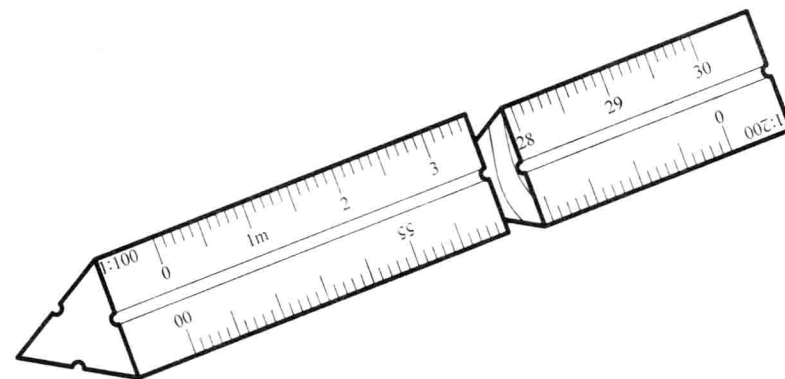


图 1.4 比例尺

六、圆规和分规

1. 圆规

圆规是画圆和圆弧的工具,有大圆规、弹簧规、点圆规。大圆规附有三只插脚(铅芯、钢针、鸭嘴)和一只加长杆(图 1.5)。画圆时,铅芯最好磨成铲状,铅芯硬度应比画直线的铅笔软一号,以保证图线深浅一致(图 1.6~图 1.8)。

2. 分规

分规是用来测量直线距离、截取线段和等分线段的(图 1.9)。使用时分规两腿的针尖并拢后应能对齐。

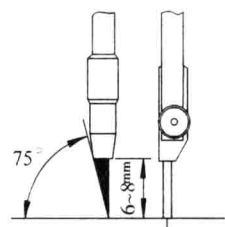


图 1.6 铅芯脚和针脚高低的调整

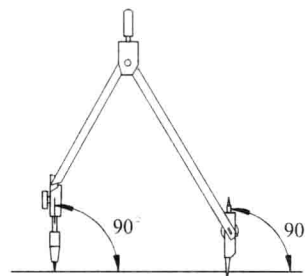


图 1.7 画圆时,铅芯脚和针脚都应垂直纸面

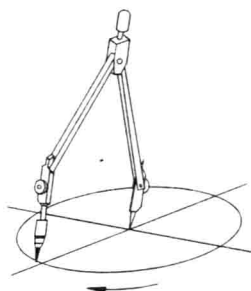


图 1.8 画圆时,圆规应按顺时针方向旋转,并稍向前倾斜

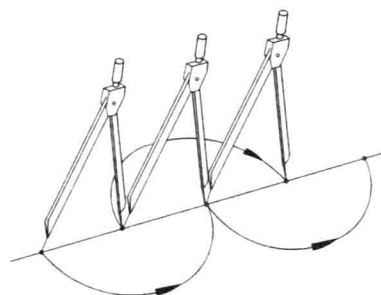


图 1.9 用分规连续截取等长线段

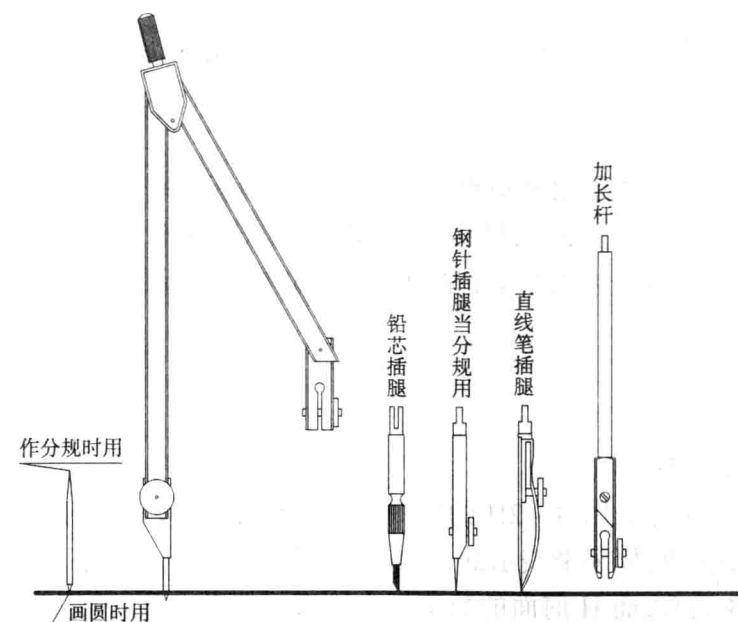
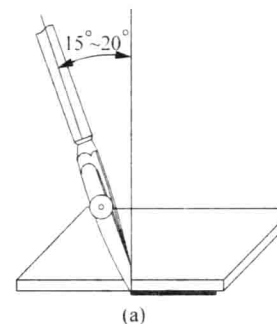
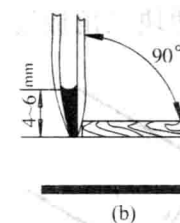


图 1.5 圆规及其附件



(a) 用直线笔画墨线图,画线时,直线笔要向前进方向稍作倾斜



(b) 直线笔的两叶片都要和纸面接触,才能保证画出的图线两边光滑

图 1.10 直线笔的用法

七、直线笔

直线笔又名鸭嘴笔,是用来画墨线的,调整两叶片间的距离可以画出不同粗细的墨线(图 1.10)。加墨水时应用蘸水笔把墨水加入两叶片之间,切勿将直线笔直接插入墨水瓶中蘸墨水。

除了用直线笔画墨线外,还可以用绘图墨水笔画墨线,其笔尖用不锈钢管制成,可根据图线要求选择相应粗细的笔尖绘图(图 1.11)。与鸭嘴笔相比绘图墨水笔无需经常加墨水,可以提高绘图速度。但是,图线没有鸭嘴笔画的光滑。



图 1.11 针管笔

八、曲线板

曲线板是用来描绘非圆曲线的(图 1.12)。绘图时,先用细实线徒手轻连成曲线,然后选择曲线板上曲率合适的部分分段绘出。画每一分段时,在每两段曲线的连接处要有一小段重复,以保证所连曲线光滑过渡(图 1.13)。



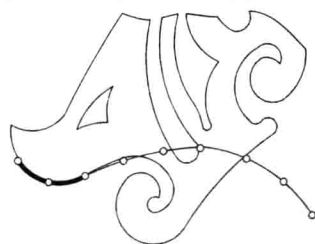
图 1.12 曲线板



(a) 已知曲线上的一系列点



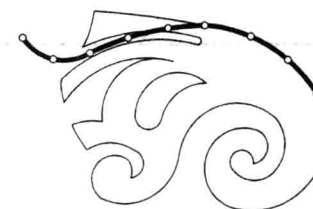
(b) 用铅笔徒手连接各点成曲线



(c) 每段吻合的点至少要四个



(d) 前一段重复上一次所描,中间一段是本次描,后面一段留待下一次描



(e) 继续描下一段直至完成全部曲线

图 1.13 曲线板的用法

二、图线

为了表示图中的不同内容并能分清主次,图样需用不同的线型及粗细来表示(表 1.3)。

每个图样应根据比例大小及复杂程度,首先确定基本线宽 b (表 1.4)。

为了正确绘制工程图样,绘图时应注意图线线型的用法及画法。

- 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短和间隔应各自大致相等。
- 2. 绘制圆的对称中心线时,应超出圆外 2~5mm;首末两端应是线段而不是短划;圆心应是线段的交点(图 1.18)。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。
- 3. 建议虚线与虚线(或其他图线)相交时,应线段相交;虚线是实线的延长线时,在连接处要离开(图 1.19)。

表 1.3 图的线型、线宽及用途

名 称	线 型	宽 度	用 途
粗实线		b	主要可见轮廓线;剖面图中被剖着部分的轮廓线、结构图中的钢筋线、建筑物或构筑物的轮廓的外轮廓线、剖切位置线、地面线;详图符号的圆圈、新建的各种给水排水管道线;总平面图或运输图中的公路或铁路路线等
中粗实线		$0.5b$	可见轮廓线;剖面图中未被剖着但仍能看到而需画出的轮廓线、标注尺寸的起止短划、原有的各种给水排水管线或循环水管道线等
细实线		$0.35b$	尺寸线、尺寸界线、索引符号的圆圈、引出线、图例线、标高符号线、重合断面的轮廓线、较小图形的中心线、钢筋混凝土构件详图的构件轮廓线等
中粗虚线		$0.5b$	不可见轮廓线;建筑平面图中运输装置的外轮廓线、原有的给水排水管线、拟扩建的建筑工程轮廓线
细点划线		$0.35b$	中心线、对称线、定位轴线等
细双点划线		$0.35b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		$0.35b$	不画全的断开界线
波浪线		$0.35b$	不画全的断开界线;构造层次的断开界线

三、字体

工程图样上常用的文字有汉字、阿拉伯数字、拉丁字母等。图样中书写的汉字、数字、字母应做到:字体端正,笔画清楚,排列整齐,间隔均匀。

字体共分为 20,14,10,7,5,3.5,2.5 七种号数(汉字不宜采用 2.5 号)。字体的号数即字体的高度(单位: mm),字宽为小一号字的字高,如 10 号字的字宽为 7mm(图 1.20,图 1.21)。

表 1.4 图的基本线宽 (单位: mm)

线宽比	线宽组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.35b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

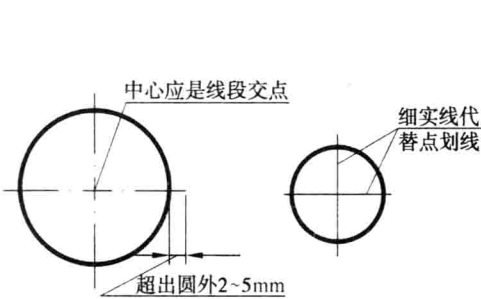


图 1.18 中心线的画法

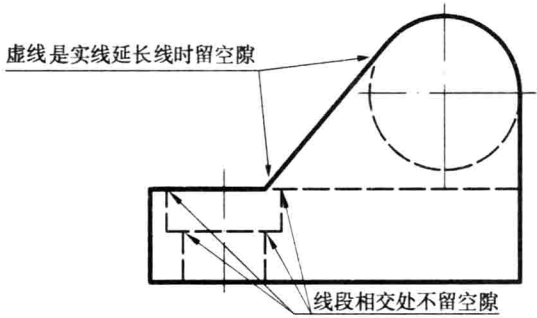


图 1.19 虚线的画法

排列整齐 字体端正 笔画清晰 注意起落

10号字

画法几何及工程制图国家标准长仿宋字的书写要点

7号字

建筑工程制图平面图立面图剖面图轴测图透视图阴影图专业学校姓名

5号字

图 1.20 汉字示例

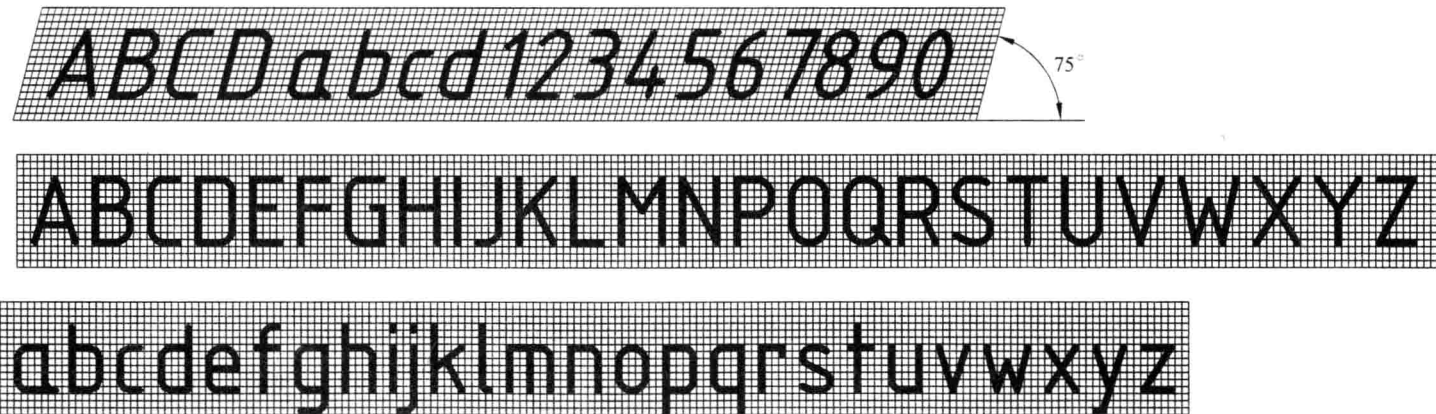


图 1.21 拉丁字母、阿拉伯数字示例

四、比例

图样比例是图形与实物的对应线性尺寸之比。绘图比例按表 1.5 选用，优先选用常用比例，允许选用可用比例(图 1.22)。

表 1.5 绘图时所采用的比例

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000, 1:50000, 1:100000, 1:200000
可用比例	1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60, 1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600, 1:1500, 1:2500, 1:3000, 1:4000, 1:6000

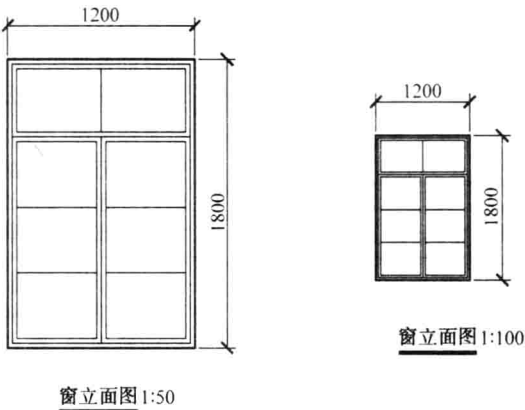


图 1.22 用不同比例画窗的图形

五、尺寸注法

在建筑工程图中，除了按比例画出建筑物或构筑物的形状外，还必须标注出完整的实际尺寸，以尺寸作为施工等的依据。

一般图样上标注的尺寸，由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止符号和尺寸数字等四部分组成。如图 1.23 所示。

1. 尺寸线：应用细实线绘制；且不出尺寸界线；中心线、尺寸界线以及其他任何图线都不得用作尺寸线；标注线性尺寸时，尺寸线必须与所标注的线段平行；当几个尺寸线相互平行时，两尺寸线的间隔一般为 6 ~ 10mm；且大尺寸线画在小尺寸线之外，以免尺寸线与尺寸界线相交。如图 1.23 所示。

2. 尺寸界线：应用细实线绘制，也可用轮廓线、轴线、对称中心线代

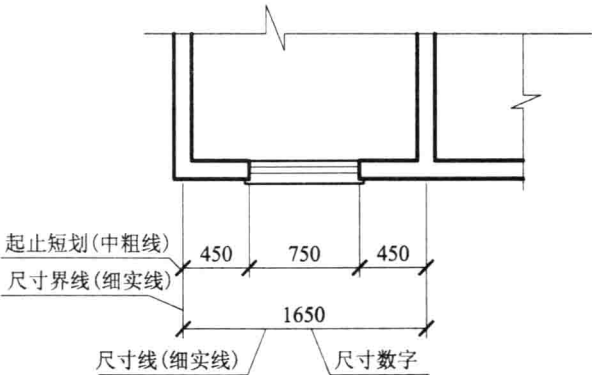


图 1.23 尺寸标注的基本形式及组成

替。尺寸界线一般应垂直于尺寸线,且应超出尺寸线 2~3mm。

3. 尺寸起止符号:有两种形式,箭头或中粗短划,如图 1.24 所示。箭头适用于各种类型的图形,尖端要与尺寸界线接触,不得超出也不得离开。中粗短斜线为 45°方向,长度约为 3mm。同一张图样上的尺寸起止符号和箭头大小应基本一致。当相邻的尺寸界限的间隔很小时,尺寸起止符号可用小圆点绘制。

4. 尺寸数字:一般用 3.5 号字。工程图上所注的尺寸数字,是物体的实际尺寸,与绘图时所用的比例无关。尺寸线一般有水平、竖直、倾斜三种。注写尺寸数字的读数方向相应如图 1.25 所示,不得倒写,否则会错认,如数字 18 会误读为 81。对尺寸数字在 30°斜线区范围内的倾斜尺寸,其尺寸不得沿尺寸线方向书写,而应正写,如图 1.25(b)所示的形式注写尺寸数字。尺寸数字应尽量书写在尺寸线的上方中部,离尺寸线应不大于 1mm,当尺寸界限的间隔太小时,注写尺寸数字的地方不够时,最外边的尺寸数字可以注写在尺寸界线的外侧,中间的尺寸数字可与相邻的数字错开书写,必要时也可以引出注写,如图 1.26 所示。

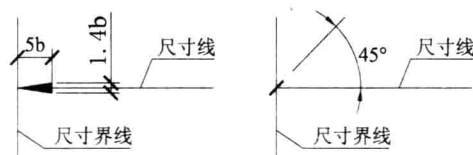


图 1.24 尺寸终端的两种形式

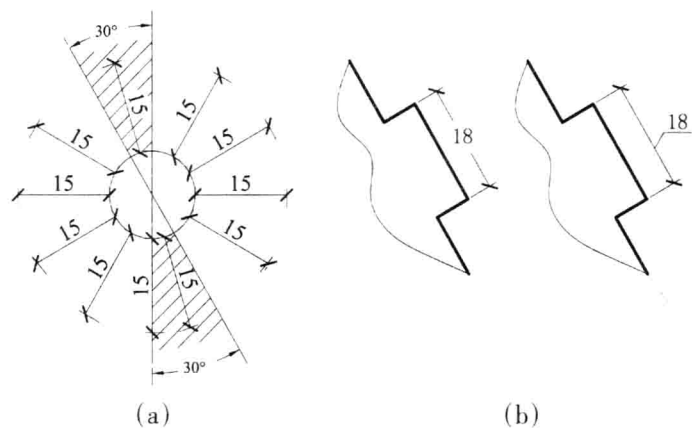


图 1.25 尺寸数字的注写方向

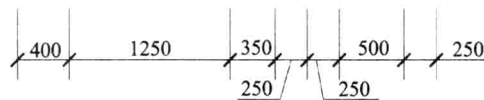


图 1.26 尺寸界线较密时的尺寸标注形式

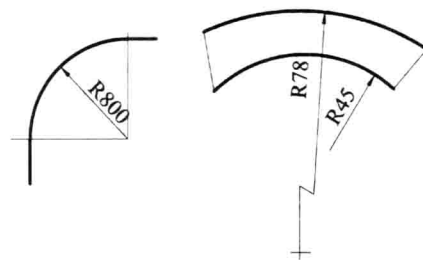


图 1.27 大圆半径的标注方法

5. 半径、直径、球的尺寸注法。

(1) 半径:一般情况下,对于半圆或小于半圆的圆弧应标注其半径。半径尺寸线必须从圆心画起,尺寸线应画箭头,半径数字前应加拉丁字母 R 如图 1.27 所示和如图 1.28 所示。较大的圆弧半径可按图 1.27 所示,较小的圆弧半径可按图 1.28 所示的形式标注。

(2) 直径:大于半圆的圆弧或圆应标注直径。直径可标在圆弧上,也可标在圆成为直线的投影上,直径的数字前加注直径符号 ϕ ,如图 1.29 所示。

较大圆的直径尺寸,可按图 1.29(a) 的形式注写,较小圆的直径尺寸可按图 1.29(b) 的形式注写。

直径尺寸还可按图 1.30 的形式注写。

(3) 球的半径和直径:注写球体尺寸时,需在半径或直径符号前加大写拉丁字母 S 。如图 1.31 所示。

6. 角度、弧长、弦长的尺寸注法。

(1) 角度:标注角度时,角度两边作为尺寸界线,尺寸线画成圆弧,起止符号以箭头表示。角度数字一律水平书写,如图 1.32(a) 所示。

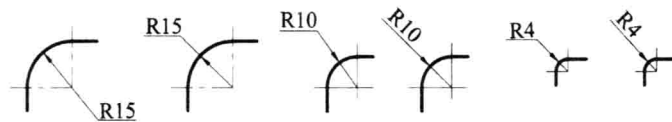


图 1.28 小圆半径的标注方法

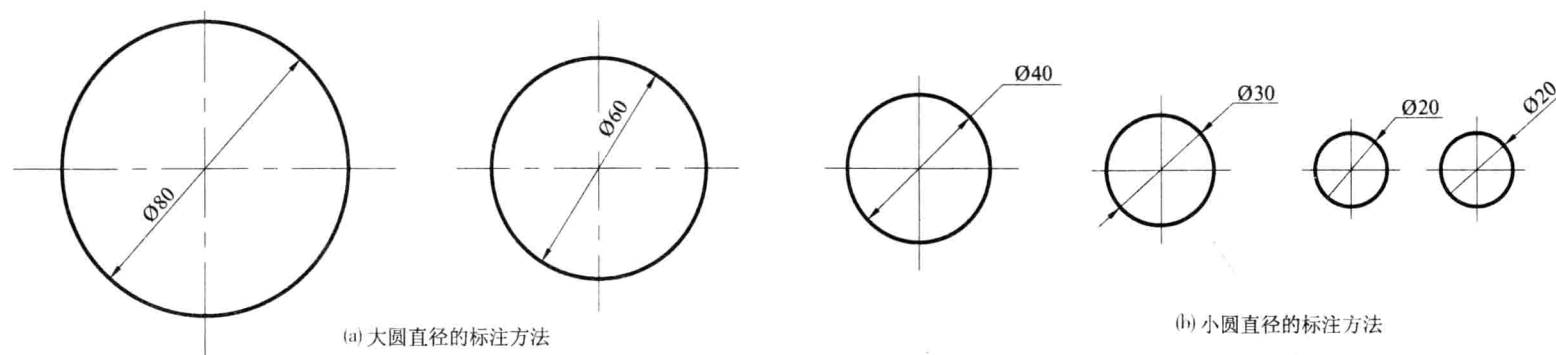


图 1.29 直径的标注方法

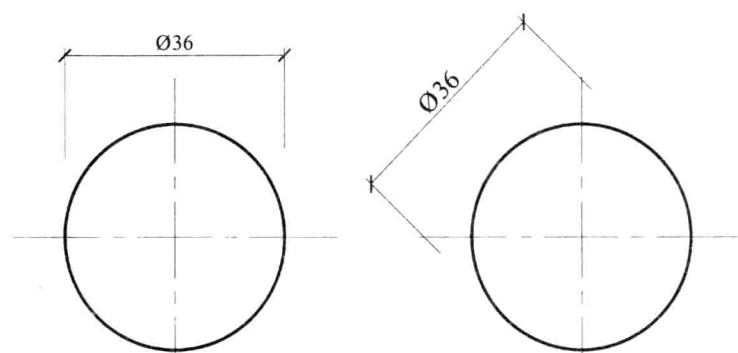


图 1.30 直径的另一种标注方法

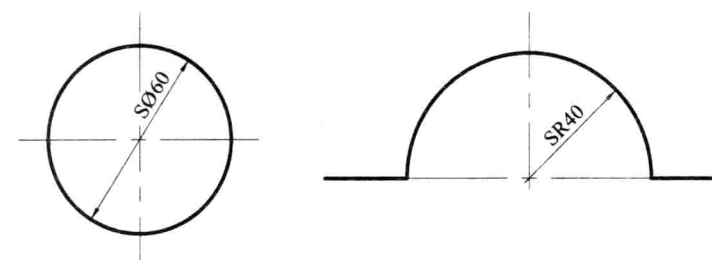


图 1.31 球体与半球体的标注方法

(2) 弦长: 标注弦长时, 尺寸线平行于该弦直线, 尺寸界线垂直于该弦, 如图 1.32(b) 所示。

(3) 弧长: 标注圆弧的弧长时, 尺寸线是该弧的同心圆弧, 尺寸界线垂直于该弧的弦, 弧长数字上方应加“ $\frown$ ”符号, 如图 1.32(c) 所示。

7. 其他尺寸注法举例。在建筑工程制图中, 有各种各样的尺寸标注, 只有在熟悉和严格遵守《建筑制图标准》的基础上, 参考和研究有关资料, 才能针对具体情况获得正确的尺寸注法。对于其他的尺寸注法, 现仅举几例如下:

(1) 标注坡度时, 应沿坡度画上指向下坡的箭头(也可画成半箭头), 在箭头的一侧或一端注写坡度数字(百分数、比例、小数均可), 如图 1.33 所示。

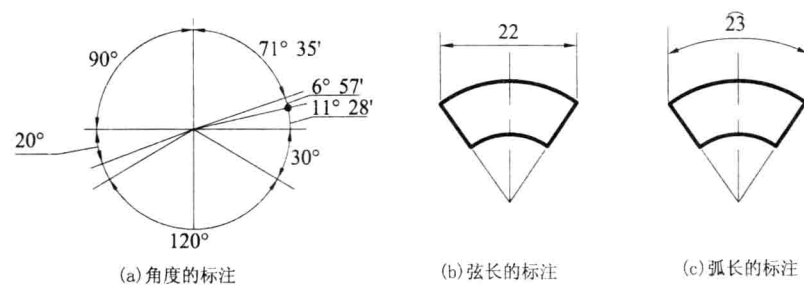


图 1.32 角度、弦长、弧长的标注

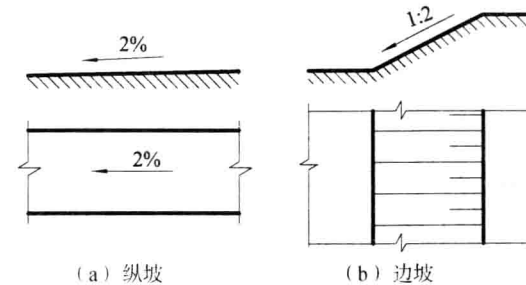


图 1.33 坡度注法

- (2) 对于较多相等间距的连续尺寸,可以标注成乘积形式,但第一个间距必须标注,例如图 1.34 中的 20 及 $4 \times 20 = 80$ 的注法。
- (3) 对于桁架结构、钢筋以及管线等的单线图,可把长度尺寸数字相应沿着杆件或线路的一侧来注写,如图 1.35 中所示。
- (4) 当建筑构件或配件的轮廓为非圆曲线时,可采取坐标的形式标注曲线上点的有关尺寸,如图 1.36 中所示。
- (5) 对于只画出一半或大半的对称图形,当需要标注整体尺寸时,尺寸线只要一端画上尺寸起止符号,另一端略超过对称中心,并在对称中心线上画出对称符号。尺寸的标注位置应尽量注写在对称中心线处,例如图 1.36 中的 6450 的注写方式。

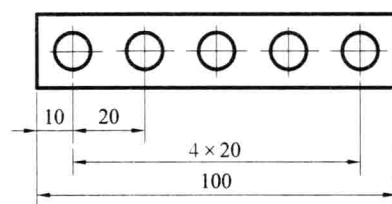


图 1.34 均匀的成组要素的尺寸注法

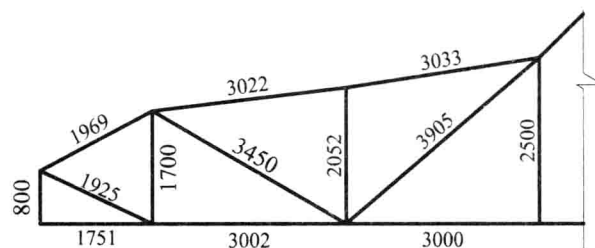


图 1.35 框架式结构单线图的尺寸注法

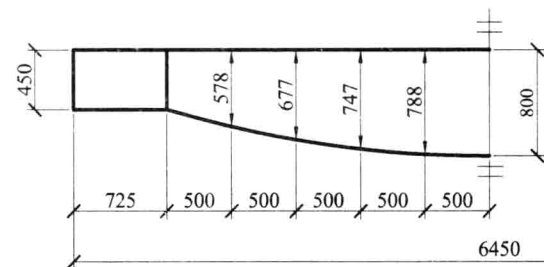


图 1.36 用坐标形式标注曲线的有关尺寸

六、常用建筑材料图例

由于建筑物一般需按比例绘制在图纸上,对于一些建筑细部往往不能如实画出,而用图例表示(图 1.37)。

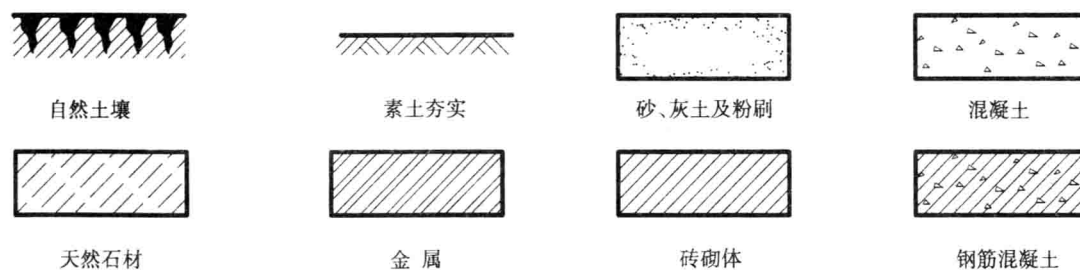


图 1.37 建筑材料图例

一、直线的等分

1. 分已知线段为任意等份,如图 1.38。

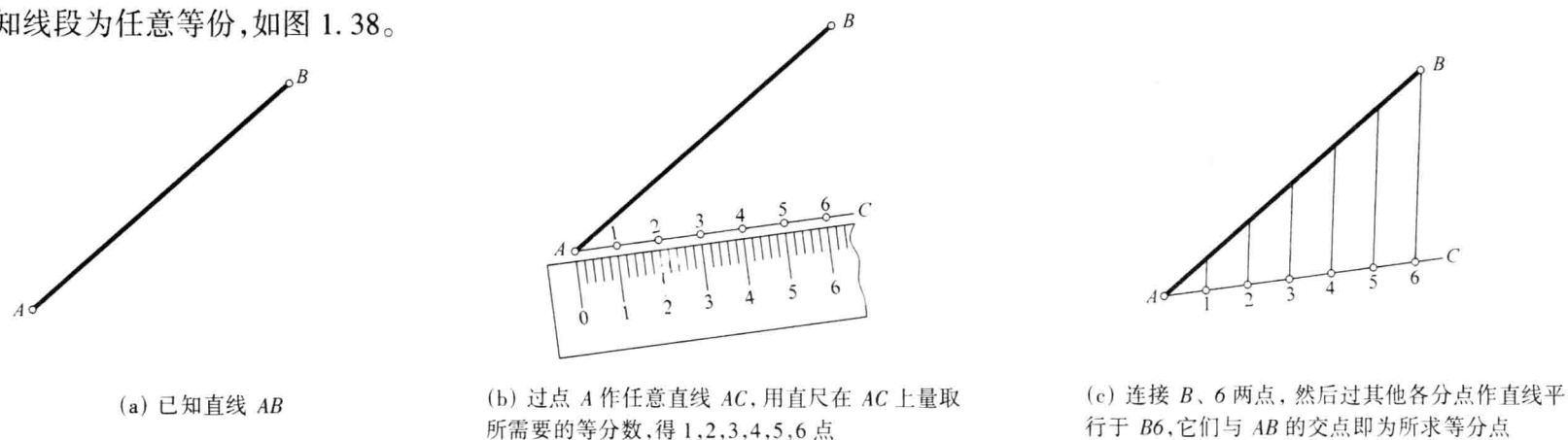


图 1.38 等分线段

2. 分两平行线之间的距离为已知等份,如图 1.39。

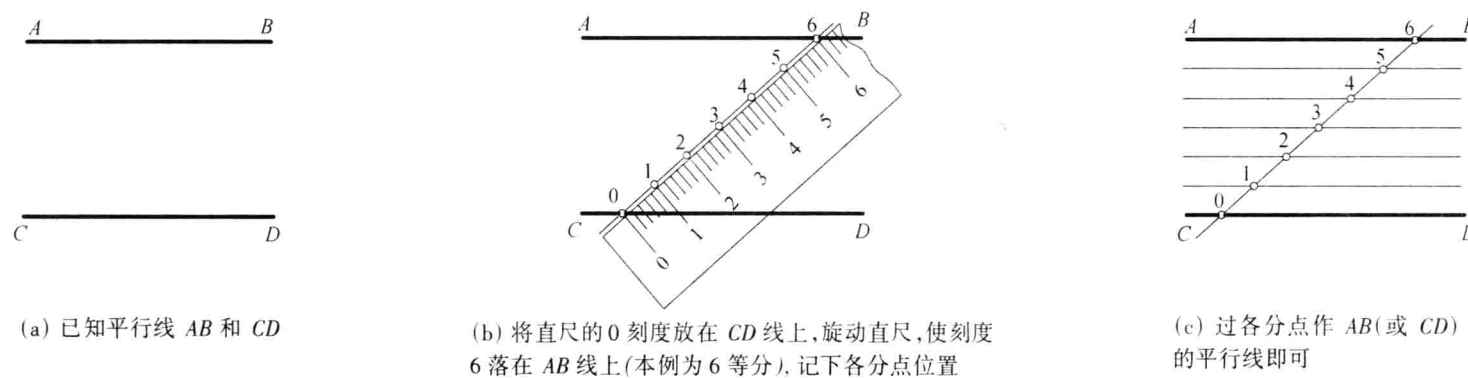


图 1.39 等分两平行线间距离

二、正多边形的画法

因圆内接的等边三角形、正方形及正六边形, 都可以用三角板配合丁字尺画出, 在此不再详述。只以五边形和 n 边形为例。

1. 画正五边形, 如图 1.40 所示。

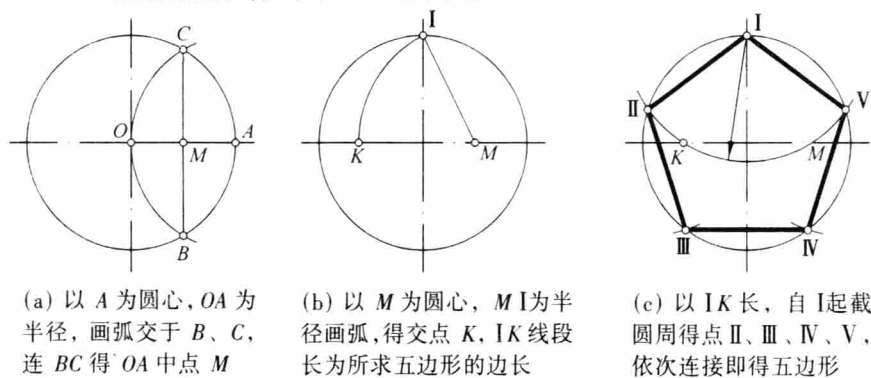


图 1.40 画正五边形

2. 画圆内接任意正多边形, 如图 1.41 所示。

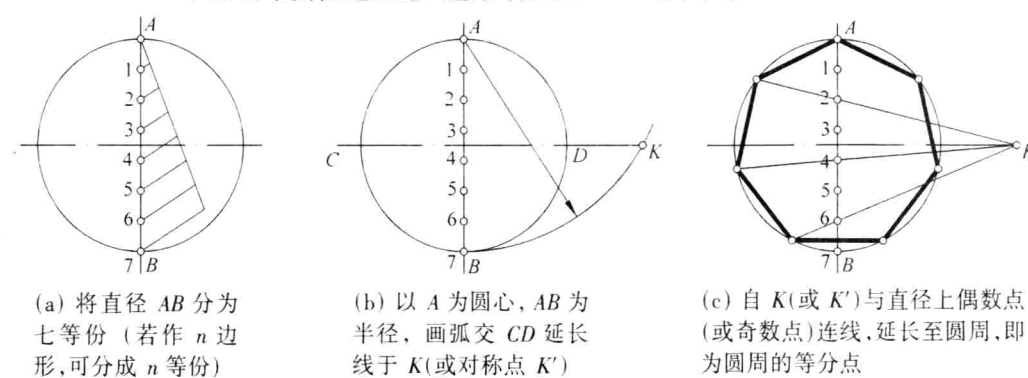


图 1.41 画圆内接正多边形

三、圆弧连接

作圆弧连接的关键是根据已知条件,求出连接圆弧的圆心和切点。

1. 用半径为 R 的圆弧连接两已知直线,如图 1.42 所示。
2. 用半径为 R 的圆弧连接已知直线和圆,如图 1.43 所示。

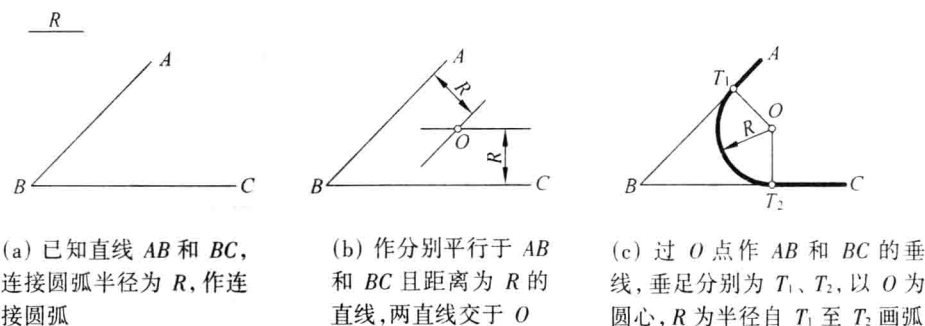


图 1.42 圆弧连接两直线

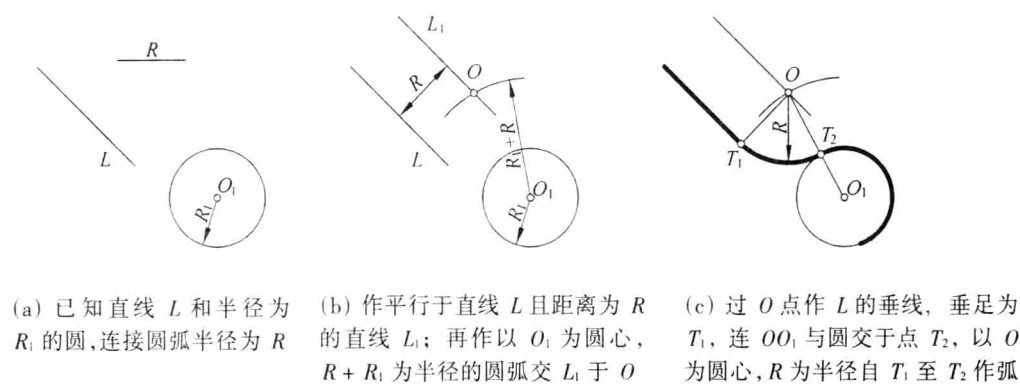


图 1.43 圆弧连接直线和圆

3. 用半径为 R 的圆弧连接两已知圆弧 O_1 和 O_2 。

(1) 圆弧与圆弧外切,如图 1.44 所示。

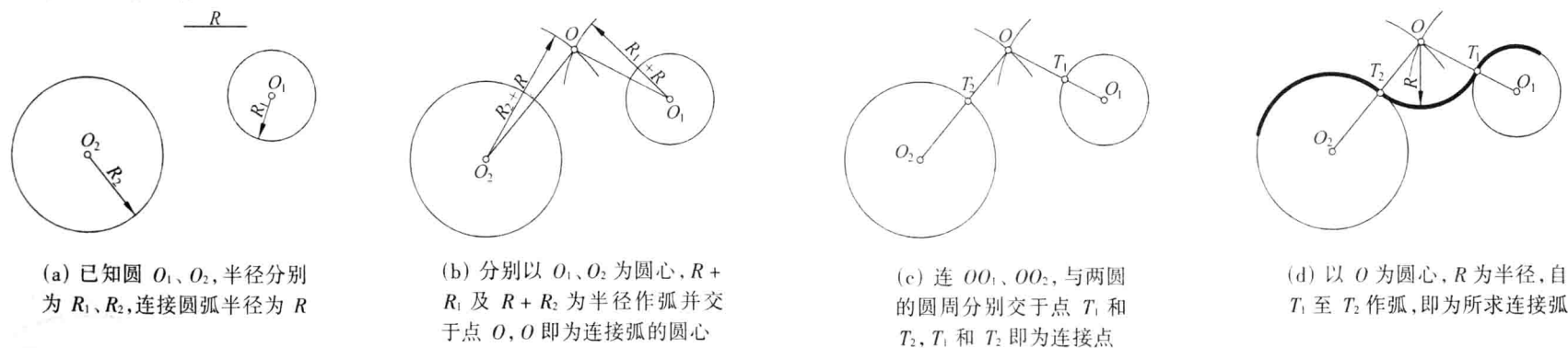


图 1.44 用圆弧外切两已知圆弧

(2) 圆弧与圆弧内切,如图 1.45 所示。

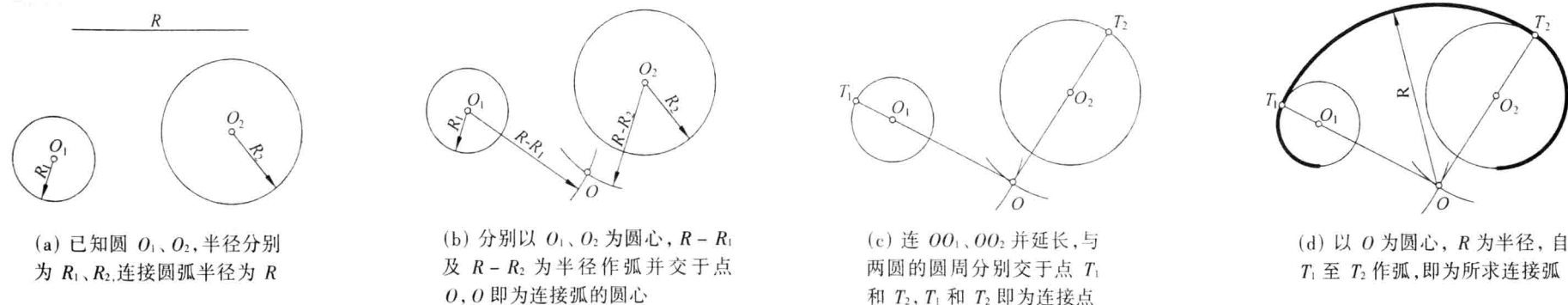
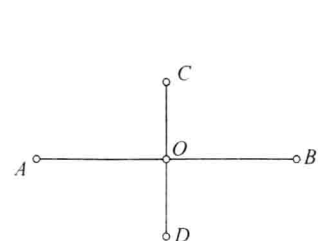


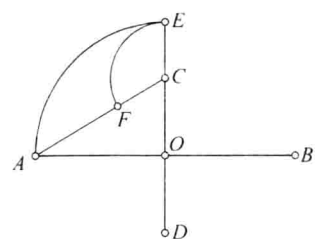
图 1.45 用圆弧内切两已知圆弧

四、椭圆画法

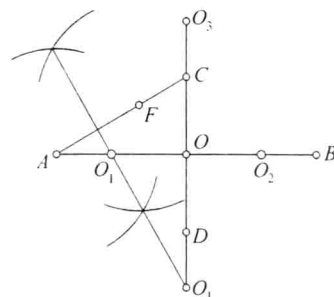
1. 四心圆法作近似椭圆,如图 1.46 所示。



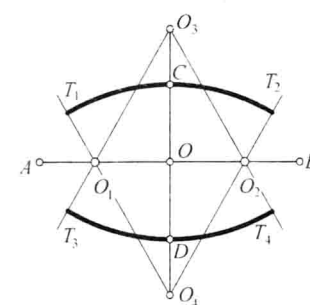
(a) 已知椭圆的长轴 AB 和短轴 CD



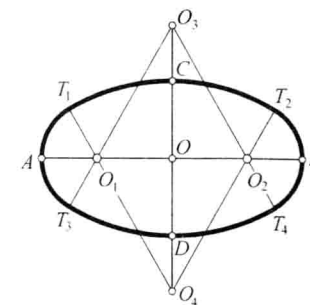
(b) 以 O 为圆心 OA 为半径作弧, 交 DC 延长线于 E, 以 C 为圆心, CE 为半径作弧, 交 CA 于点 F



(c) 作 AF 的垂直平分线, 交长轴于 O_1 , 交短轴于 O_4 , 在 AB 上截取 $OO_2 = OO_1$, 在 CD 上截取 $OO_4 = OO_3$



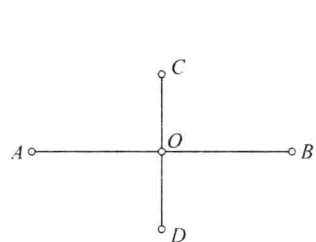
(d) 将 O_1, O_2, O_3, O_4 两两相连, 以 O_3, O_4 为圆心, O_4C, O_3D 为半径作圆弧 T_1T_2 和 T_3T_4



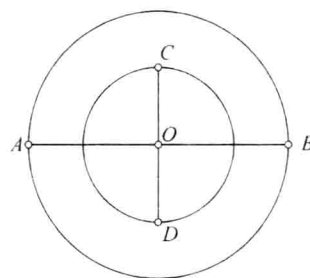
(e) 以 O_1, O_2 为圆心, O_1A, O_2B 为半径, 作圆弧 T_3T_1 和 T_2T_4 , 即求得近似椭圆

图 1.46 四心圆法作近似椭圆

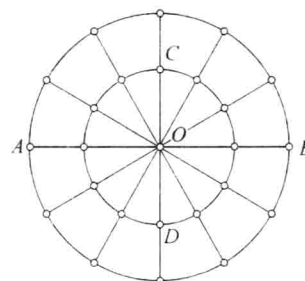
2. 同心圆法作椭圆,如图 1.47 所示。



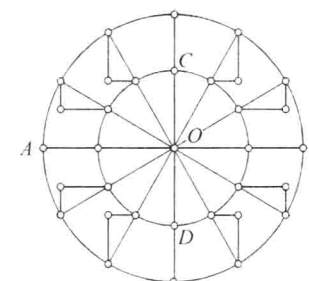
(a) 已知椭圆的长轴 AB 和短轴 CD



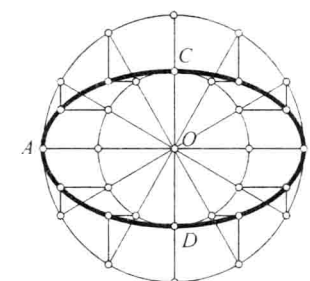
(b) 以 O 为圆心, AB 和 CD 为直径作同心圆



(c) 等分大、小圆周 (一般分为 12 份), 并作对角线



(d) 与大圆相交的点作竖直线, 与小圆相交的点作水平线, 其相交点为椭圆上点



(e) 用曲线板光滑连接各点, 即可求出椭圆

图 1.47 同心圆法作椭圆