

第1章 制图基本知识



● 第1章 制图基本知识

- 1.1 制图国家标准简介
- 1.2 几何作图
- 1.3 徒手作图



● 1.1 制图国家标准简介

工程图样

表达统一、绘图规范 便于识读与技术交流 满足设计、施工及存档等。

国家标准

《房屋建筑制图统一标准》

《总图制图标准》

《建筑制图标准》

《建筑结构制图标准》

《给水排水制图标准》

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 50106-2010

建筑给水排水制图标准

Standard for building water supply and drainage drawings

2010-08-18 发布

2011-03-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

● 制图国家标准内容

一 图纸幅面及格式

二 图线

三 字 体

四 尺寸标注

五 绘图比例

一、图纸幅面及格式(1/4)

1. 图纸图幅

图纸图幅即图纸大小。

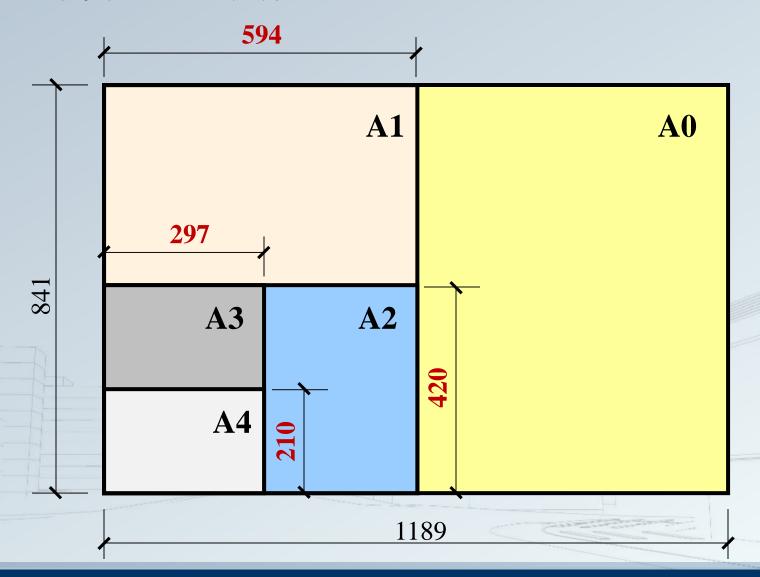
标准图纸图幅及其图框尺寸

(mm)

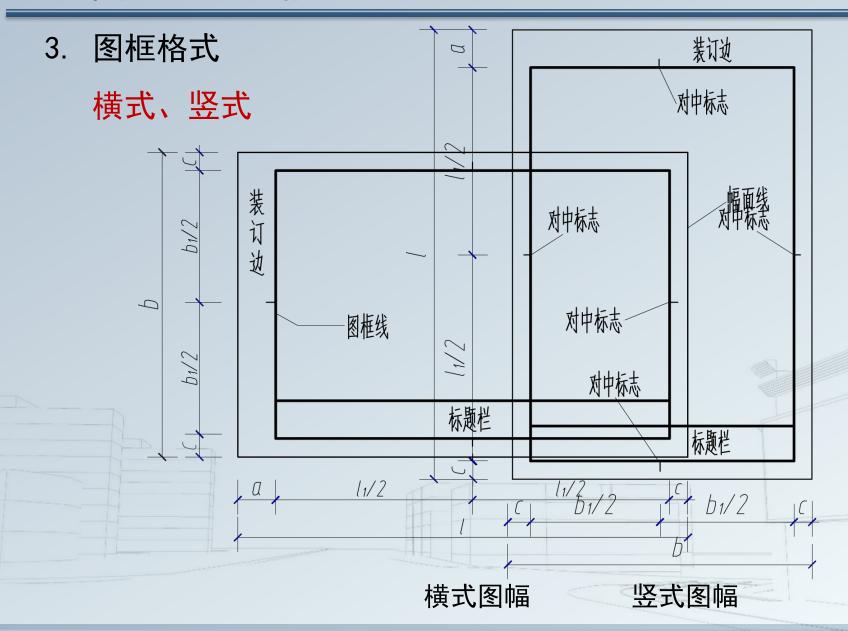
幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1189	594×841	420× 594	297× 420	210×297
c		10	25		5

一、图纸幅面及格式(2/4)

2. 标准图纸幅面间的尺寸关系

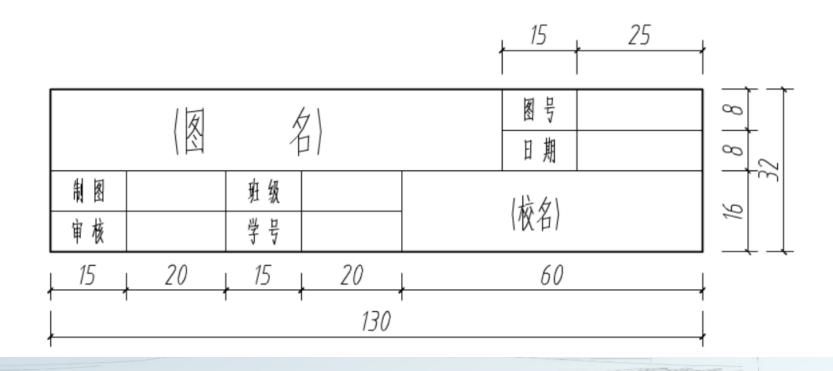


一、图纸幅面及格式(3/4)



一、图纸幅面及格式(3/4)

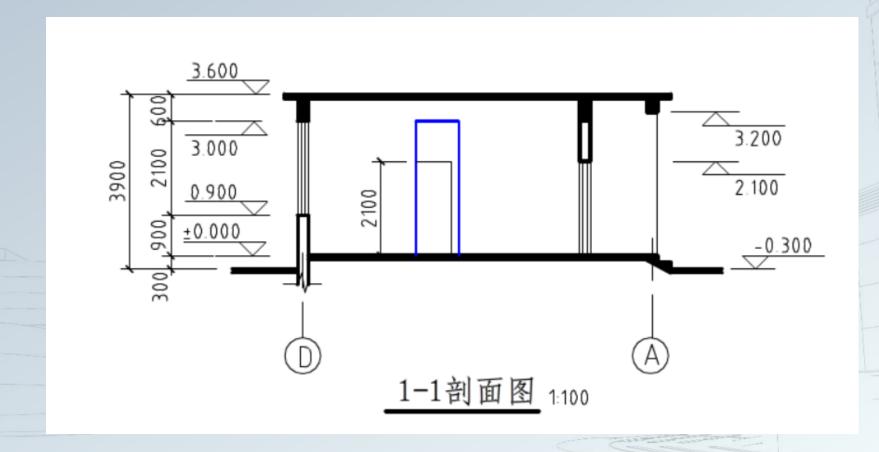
标题栏包括:工程名称、设计单位、设计者、制图人及比例、日期等内容。 根据当前学习需要,建议使用图示标题栏。



二、图线(1/6)

1. 图线——包括线型、线宽两个方面。

图线以不同的线型及线宽表示图形中不同的内容。



二、图线(2/6)

工程中常用的图线

(mm)

名称及代码		线 型	线宽	一般用途
यक र्यंत	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		0.7b	可见轮廓线
实 线	中		0.5b	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		0. 25b	图例填充线、家具线
	粗		b	见有关专业制图标准
虚 线	中粗		0.7ь	不可见轮廓线
	中		0.5b	不可见轮廓线、图例线
	细		0. 25b	图例填充线、家具线
	粗		b	见有关专业制图标准
单点长画线	中		0.5b	见有关专业制图标准
	细		0.25b	中心线、对称线、轴线等
	粗		b	见有关专业制图标准
双点长画线	中		0.5b	见有关专业制图标准
	细		0.25b	假想轮廓线,成型前原始轮廓线
折断线	细		0. 25b	断开界线
波 浪 线 (徒手连续线)	细		0. 25b	断开界线

二、图线(3/6)

绘制图样时,应根据图样复杂程度与比例大小,先在国标规定的线宽组中确定基本线宽 b (即粗线宽度),再对应确定其他线宽。

线宽组

(mm)

线宽比	线宽组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
0.7b	1.4	1.0	0.7	0.35	0.35	0.18
0.5b	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.15
0.25b	0.7	0.35	0.25	0.18	0.13	-

二、图线(4/6)

- 2. 图线画法
 - ① 粗实线

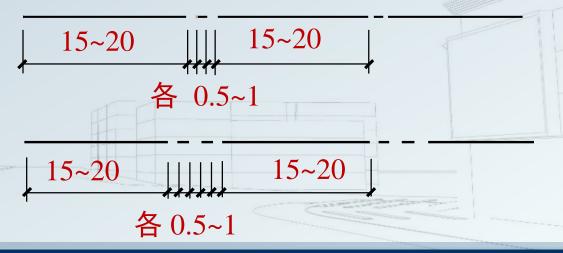
间隙宽度 < 粗线宽度, 且≥0.7

2 虚线

0.5~1 | 3~6

③单点长画线

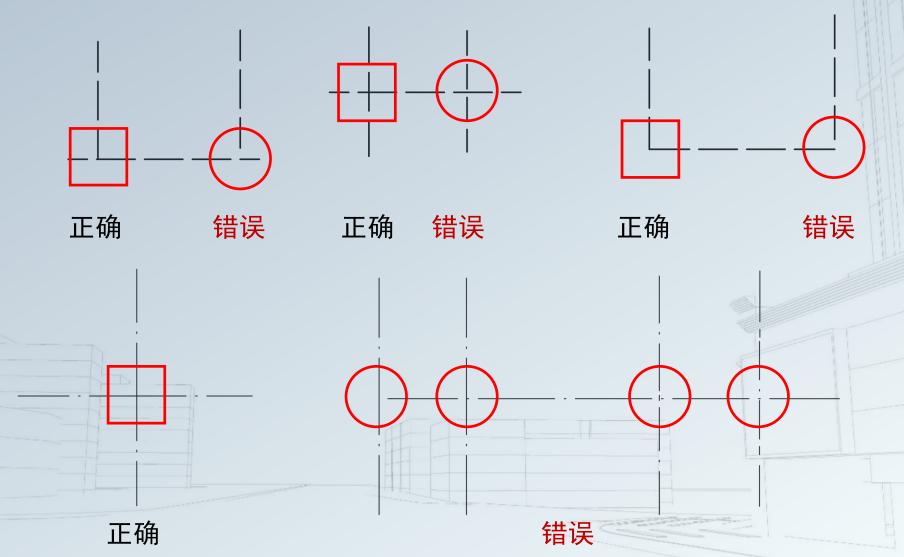
④双点长画线





二、图线(5/6)

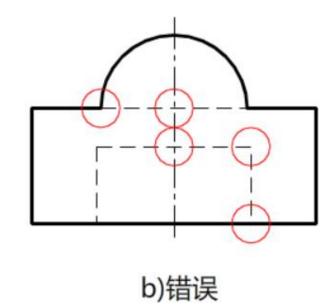
3. 图线交接



二、图线(6/6)

虚线与虚线交接或虚线与其他图线段交接时,应是线段交接。虚线为实线的延长线时,不得与实线连接。





虚线交接的画法

三、字体(1/3)

1. 国标规定

工程图样中的汉字、数字、字母或符号等,应字体端正、笔划清晰、排列整齐、间隔均匀。

汉字宜采用长仿宋体,长仿宋字的高宽比应符合下表规定

长仿宋字高宽比例

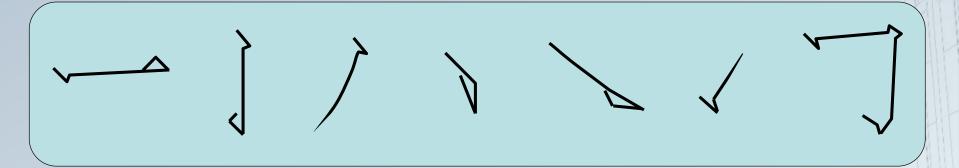
(mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

字母与数字可采用直体与斜体两种。斜体字应向右倾斜, 与水平方向成75°。



2. 汉字
 基本笔画



横平竖直涟澎湖

三、字体(3/3)

3. 数字、字母

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0123456789

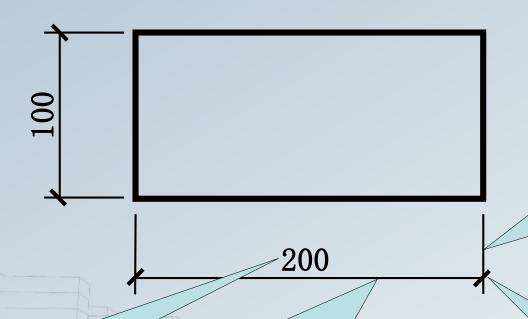
/_75°

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

四、尺寸标注(1/11)

- 1. 国标要求:准确、详尽、完整、清晰。
- 2. 尺寸组成:尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符号、尺寸数字。



尺寸界线

——界定尺寸标注的范围。 用细实线绘制,一般应与被 注长度垂直。

尺寸数字

——表示尺寸的实际大小。一般依其方向写在靠近尺寸 线的上、左方。

尺寸线

——表示尺寸的度量方向。用细实线绘制,并 与被标注长度平行,且 不宜超出尺寸界线。

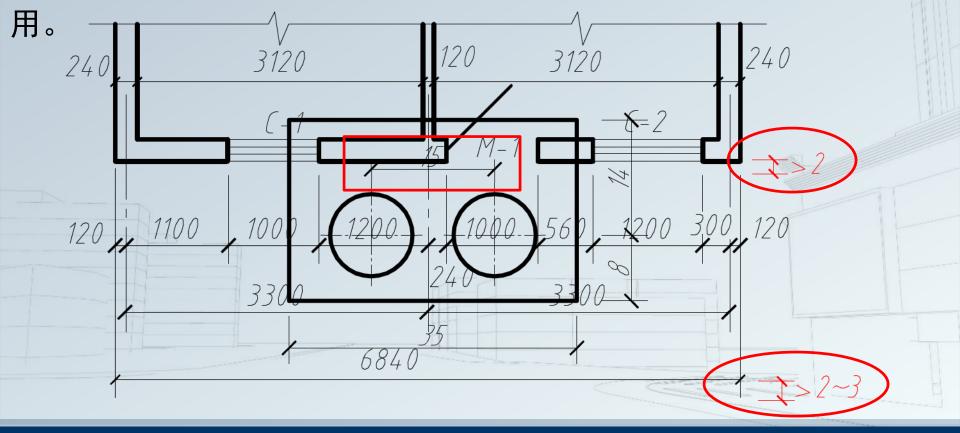
尺寸起止符号

——表示尺寸标注的起点和终点。用中实短斜线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线顺时针成45°,长度宜为2~3mm



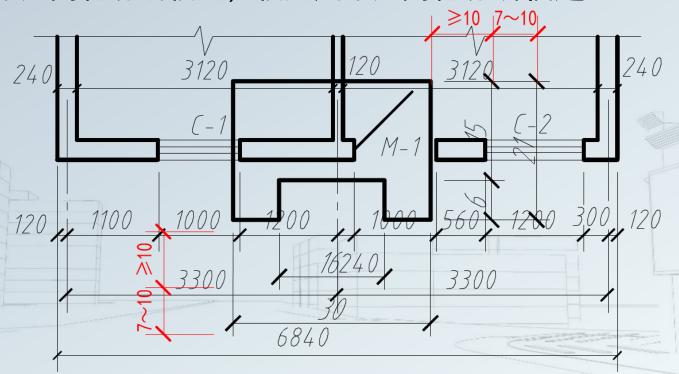
四、尺寸标注(2/11)

- (1) 尺寸界线
- ① 尺寸界线一端应离开图样的轮廓线不小于2mm,另一端宜超出尺寸线2~3mm。
- ② 必要时图形轮廓线、中心线等图形上的图线可作为尺寸界线使



四、尺寸标注(3/11)

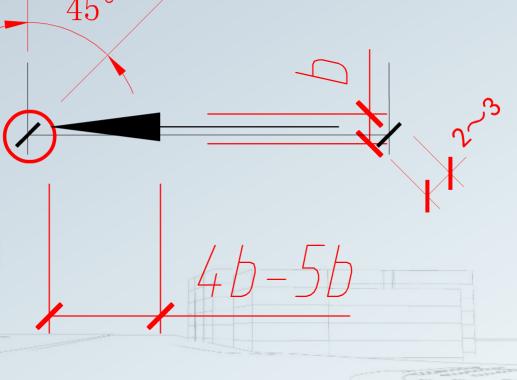
- (2) 尺寸线
- ① 尺寸线距图样最外轮廓之间的距离不宜小于10mm; 平行排列的尺寸线的间距, 宜为7~10mm, 并应保持一致。
- ② 互相平行的尺寸线,应从被注写的图样轮廓线由近向远整齐排列,较小尺寸应离轮廓线较近,较大尺寸应离轮廓线较远。



四、尺寸标注(4/11)

- (3) 尺寸起止符号
- ① 线性尺寸的起止符号用中实短斜线绘制,其倾斜方向应与尺寸界线顺时针成 45° ,长度宜为 $2\sim3mm$ 。

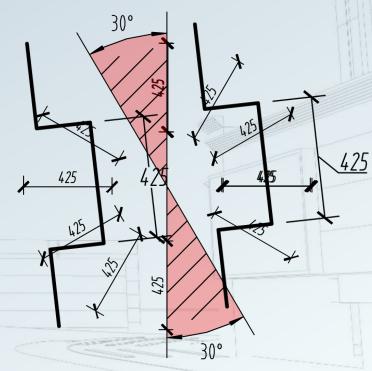
② 标注半径、直径及角度、弧度时,起止符号为箭头。



四、尺寸标注(5/11)

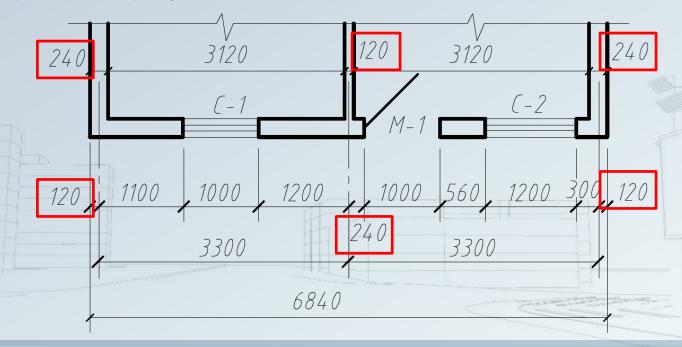
- (4) 尺寸数字
- ① 尺寸数字表示尺寸的实际大小,与绘图比例和作图精度无关。
- ② 尺寸数字一般均以 mm 为单位, 图上不注写单位。
- ③ 尺寸数字应工整、大小一致,应依据其方向注写在靠近尺寸线的上方中部。

水平方向注写在尺寸线的上方; 竖直方向注写在尺寸线的左方; 当尺寸线为倾斜方向时,如图; 当倾斜角度在 30°倾斜区内时, 按右图注写。



四、尺寸标注(6/11)

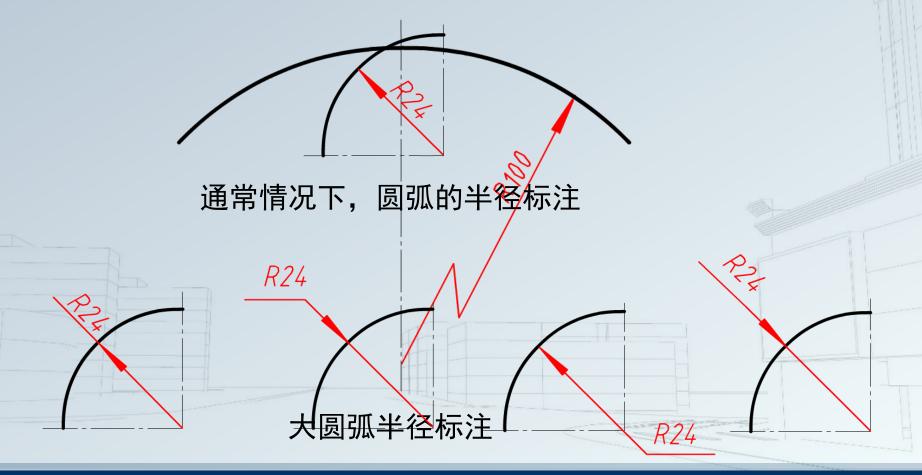
- 3. 标注尺寸时应注意的问题
- (1) 尺寸数字如果没有足够的注写位置,最外边的尺寸数字可注写在尺寸界线的外侧,中间相邻的尺寸数字可错开注写。
- (2) 图样上标注的尺寸数字,是形体的实际尺寸,它与绘图所用的比例无关。因此,查看图样中某一尺寸时,不得从图上直接量取,应以标注的尺寸数字为准。



四、半径、直径、角度、弧度的标注(7/11)

(1) 半径的尺寸标注

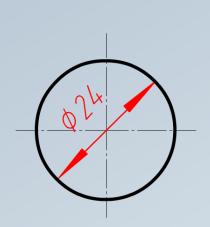
标注半径时,尺寸线一端应从圆心开始,另一端画箭头指至圆弧,并在尺寸数字前应加注半径符号 R。

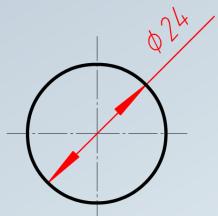


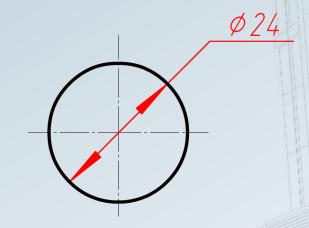
四、半径、直径、角度、弧度的标注(8/11)

(2) 直径的尺寸标注

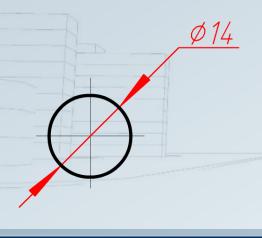
标注直径尺寸时,尺寸数字前应加符号 • 。

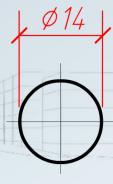


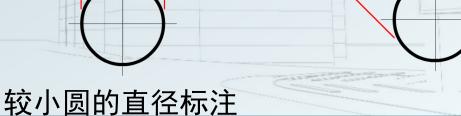


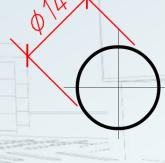


通常情况下, 圆的直径标注





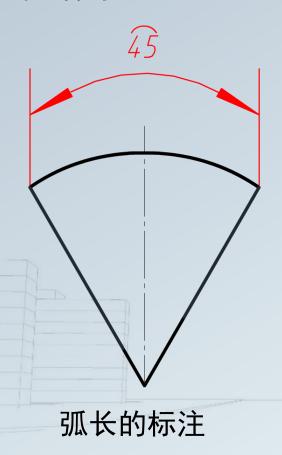


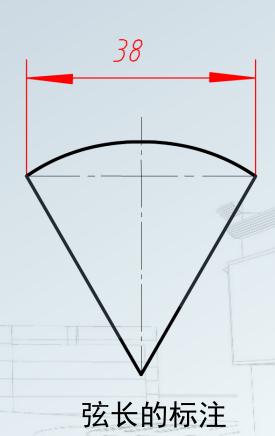


四、半径、直径、角度、弧度的标注(9/11)

(3) 圆弧弧长、弦长的尺寸标注

标注圆弧的弧长或弦长时,应区分不同格式。弧长尺寸数字上方应画上符号 ^ 。

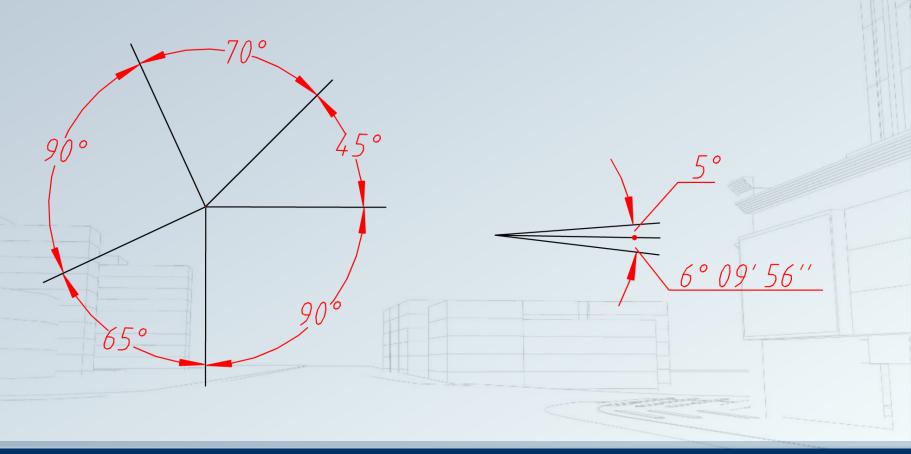




四、半径、直径、角度、弧度的标注(10/11)

(4) 角度的尺寸标注

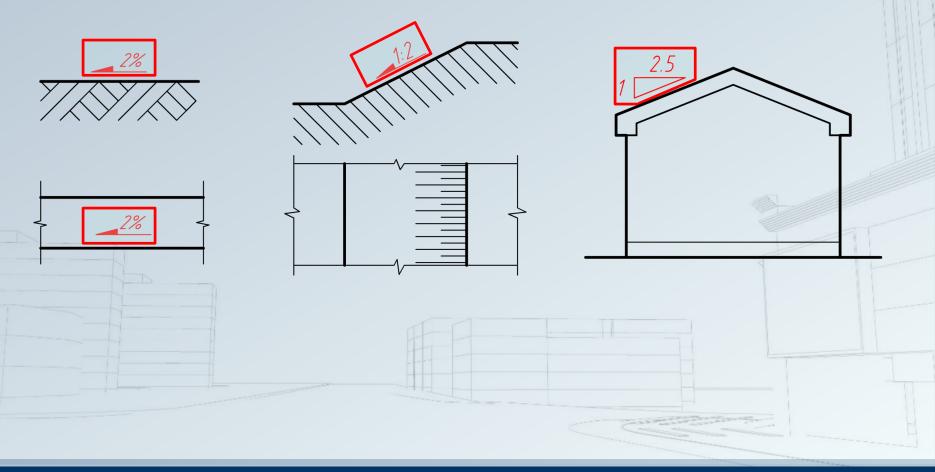
以圆弧线作为尺寸线,并在起止端部画上箭头,角度数字应沿尺寸线方向注写,如没有足够位置画箭头,可用圆点·代替。



四、坡度的标注(11/11)

标注坡度时,应加注单面箭头作为坡度符号,且将箭头应指向下坡方向。

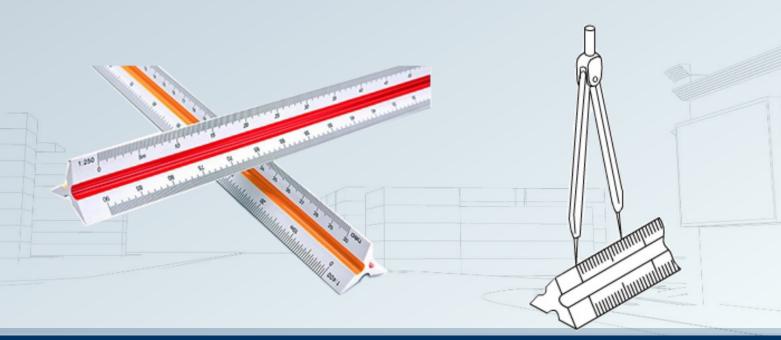
坡度也可用直角三角形形式标注。



五、绘图比例

比例——图形与实物相应线性长度之比。

- 1. 比例分为原值、缩小、放大三种。
- 2. 无论图样采用何种比例绘制,标注的尺寸数字一定是形体的真实大小,与比例无关。
- 3. 在采用不同比例绘制图样时,为省去计算的麻烦,常利用三棱 比例尺尺面上的不同比例刻度,直接量取即可。



● 1.2 几何作图

一等分距离

二 圆内接正多边形

三 椭圆

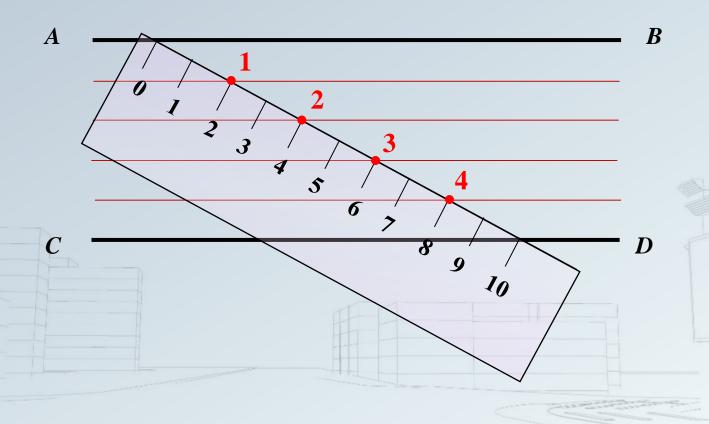
四地物线

五 双曲线

六圆弧连接

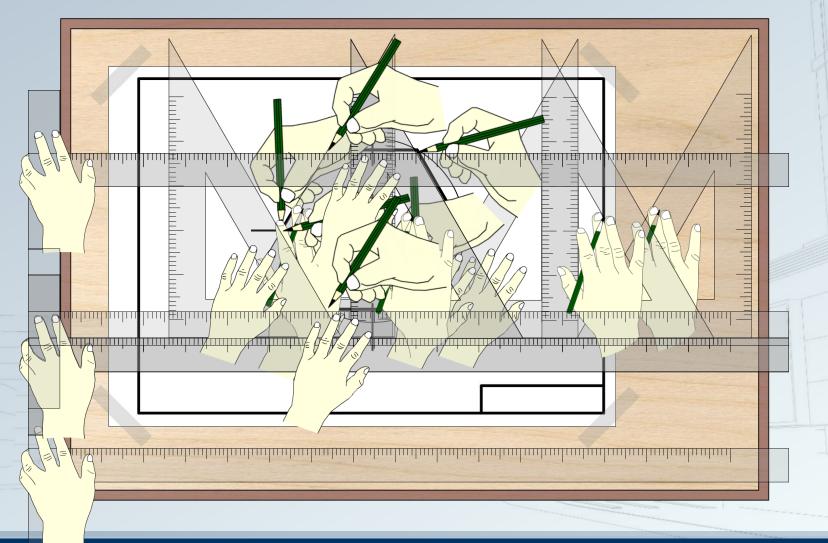
一、等分距离

任意等分两平行直线AB、CD。(设五等分)



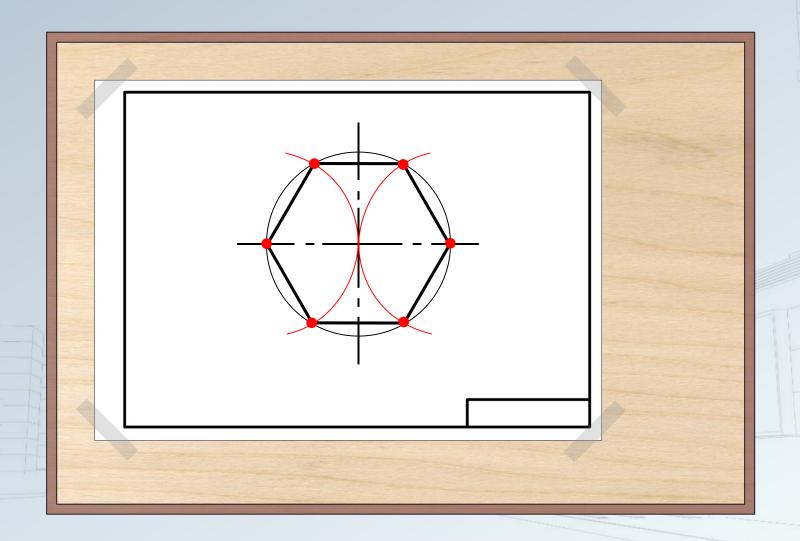
二、圆内接正多边形(1/4)

1. 正六边形——方法一(利用60°三角板、丁字尺)。



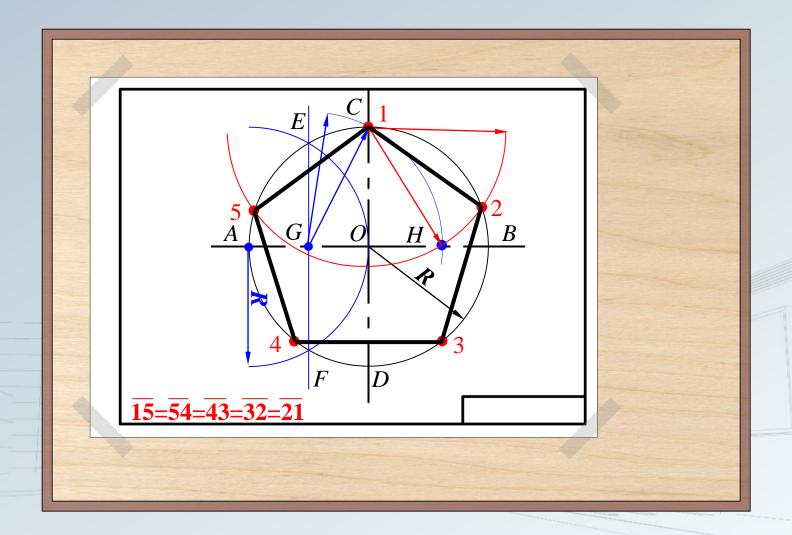
二、圆内接正多边形(2/4)

1. 正六边形——方法二(利用圆规)。



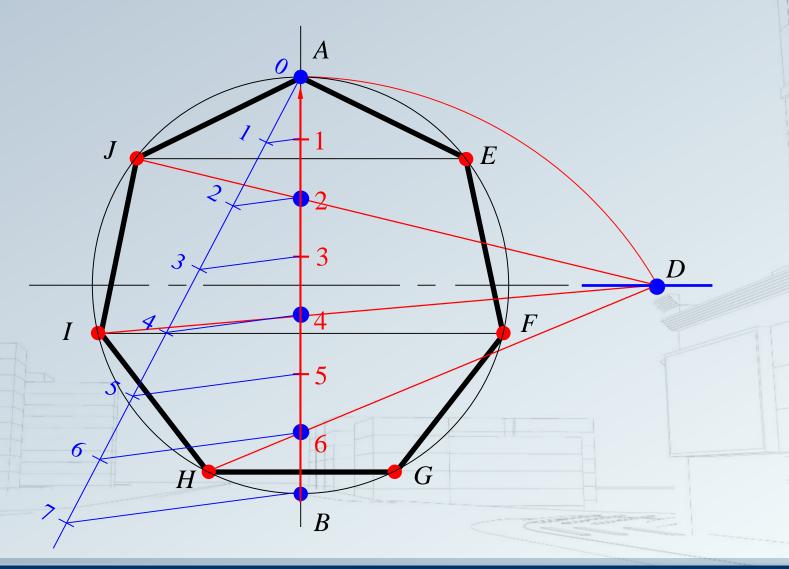
二、圆内接正多边形(1/4)

2. 正五边形



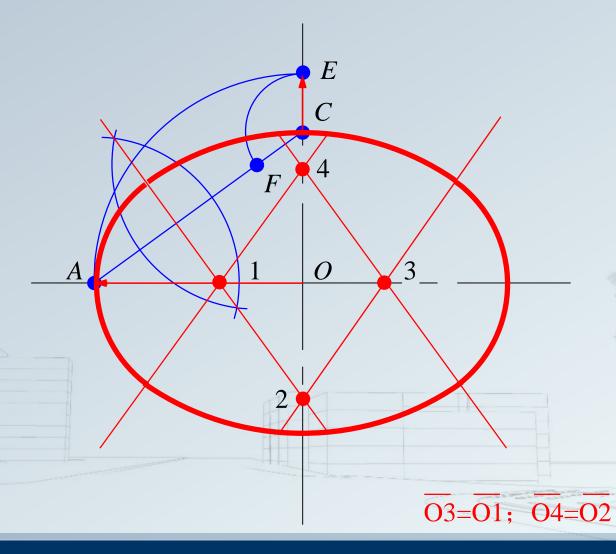
二、圆内接正多边形(4/4)

3. 正七边形



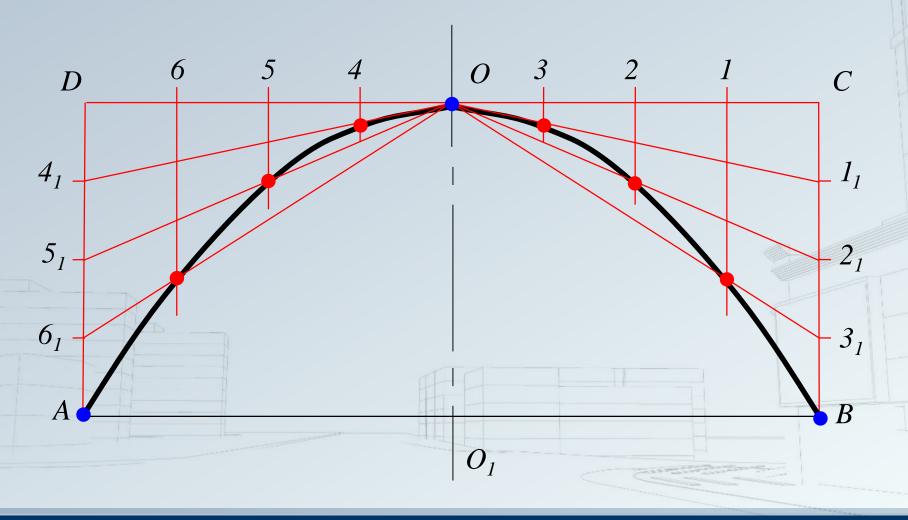
三、椭圆

已知椭圆长短轴——四圆心法(近似画法)



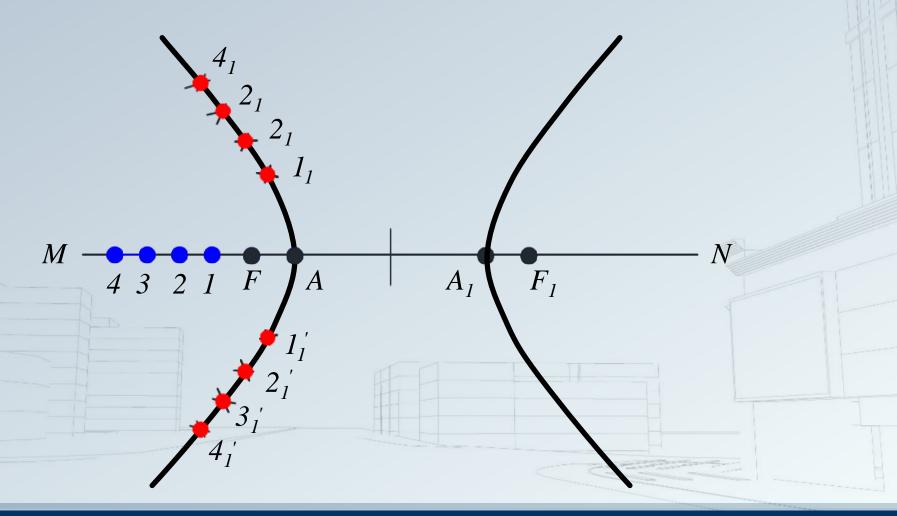
四、抛物线

已知抛物线主轴 OO_I 、顶点O及线上点A、B。



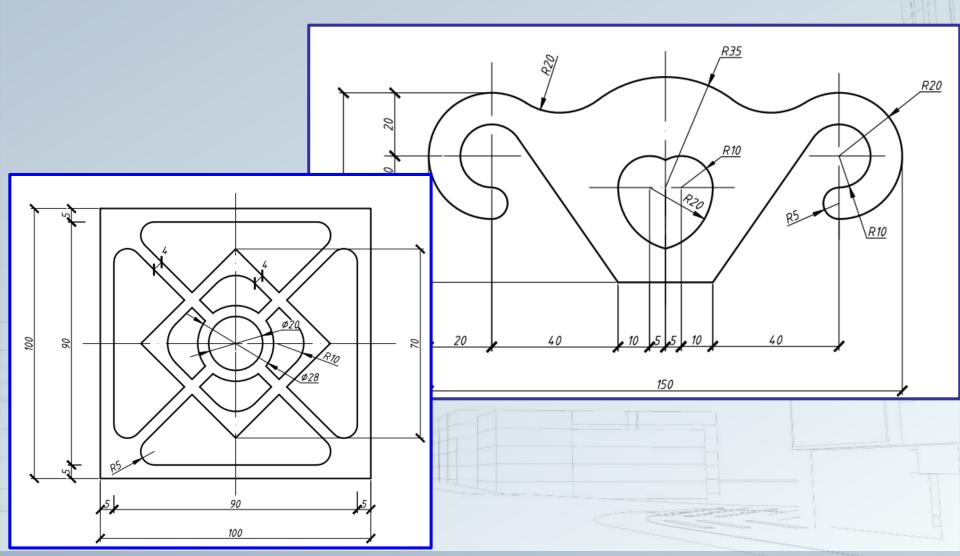
五、双曲线

已知双曲线主轴MN、焦点F及 F_I ,顶点A及 A_I 。



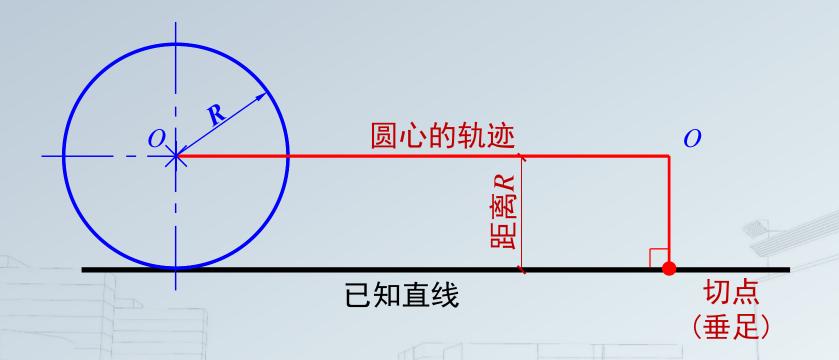
六、圆弧连接

用已知半径的圆弧光滑地连接直线或圆弧,称为圆弧连接



六、圆弧连接——作图原理(1/3)

1. 连接圆弧与已知直线相切

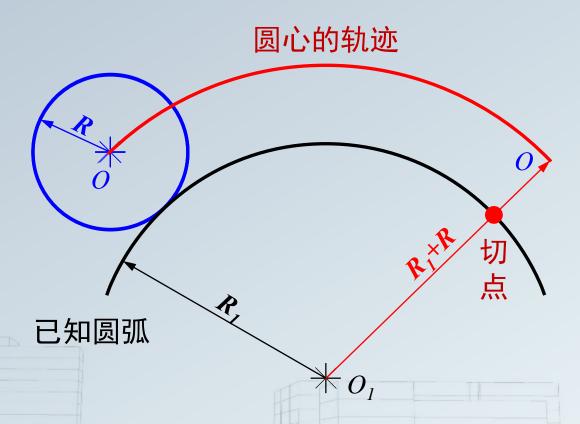


- ① 圆心轨迹是与已知直线平行,且距离等于连接圆弧半径的直线。
- ② 自圆心向已知直线作垂线,垂足即为切点。



六、圆弧连接——作图原理(2/3)

2. 连接圆弧与已知圆弧外切

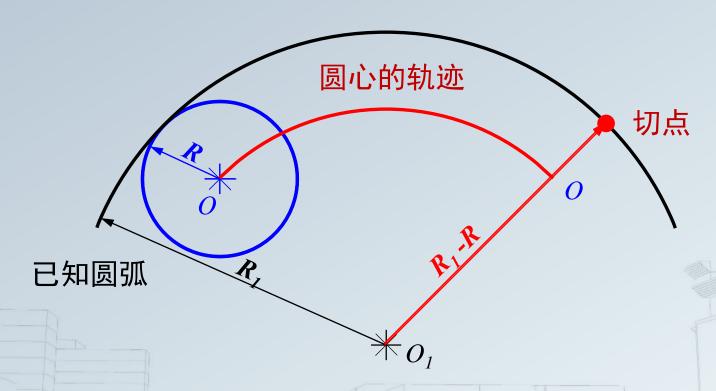


- ① 圆心轨迹是已知圆弧的同心圆, 同心圆半径为两圆弧半径之和。
- ②两圆弧圆心连线与已知圆弧的交点即为切点。



六、圆弧连接——作图原理(3/3)

3. 连接圆弧与已知圆弧内切



- ① 圆心轨迹是已知圆弧的同心圆,同心圆半径为两圆弧半径之差的绝对值。
 - ② 两圆弧圆心连线的延长线与已知圆弧的交点即为切点。

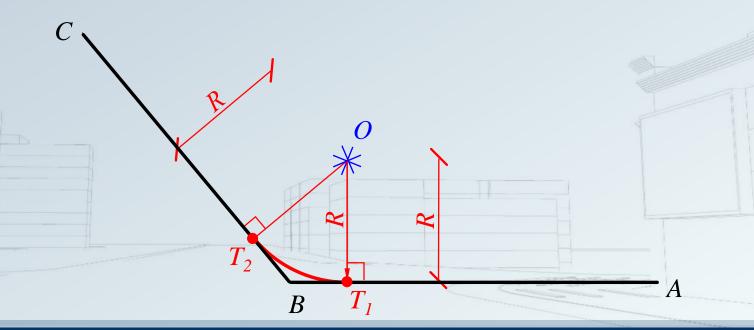


六、圆弧连接——作图实例(1/6)

1. 圆弧连接两已知直线

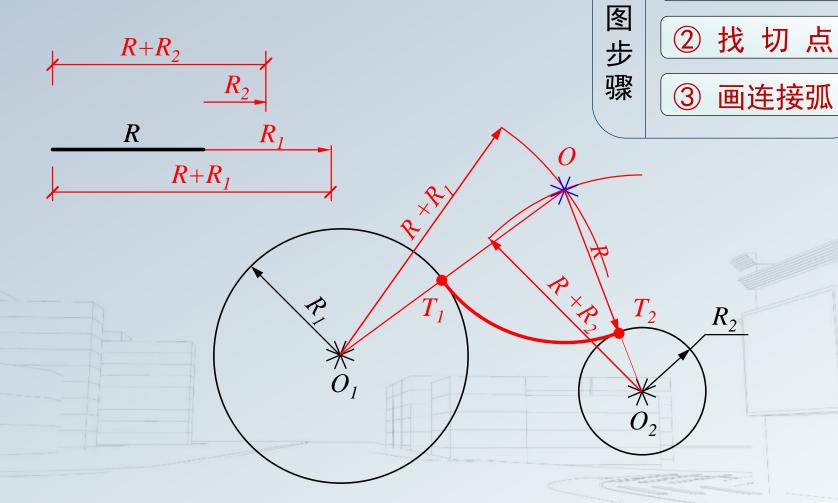
图 步 骤

③ 画连接弧



六、圆弧连接——作图实例(2/4)

2. 圆弧外切连接两已知圆弧

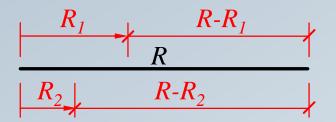


定圆心

作

六、圆弧连接——作图实例(3/6)

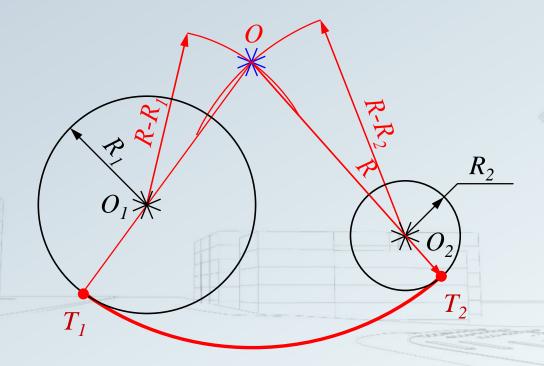
3. 圆弧内切连接两已知圆弧



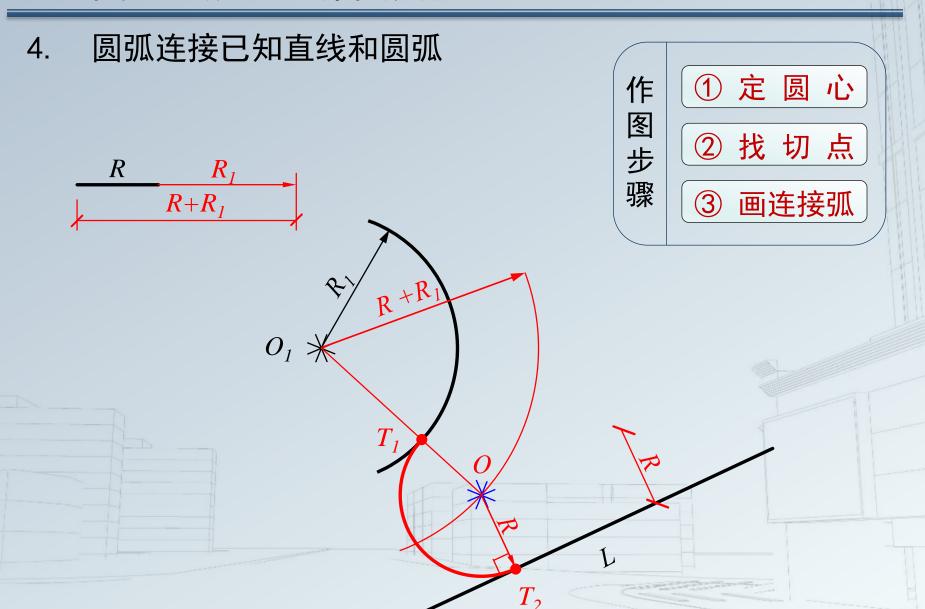
作图步

骤

- ①定圆心
- ② 找 切 点
- ③ 画连接弧



六、圆弧连接——作图实例(4/6)



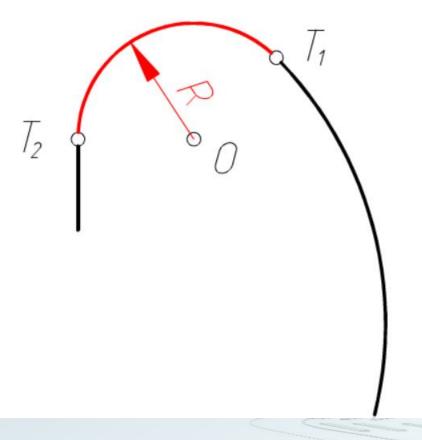
六、圆弧连接——作图实例(5/6)

应用示例



用已知半径的圆弧内接圆O1并与已知直线相切。

3.画连接圆弧

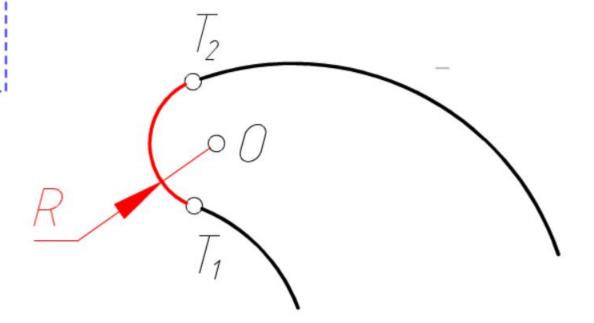


六、圆弧连接——作图实例(6/6)

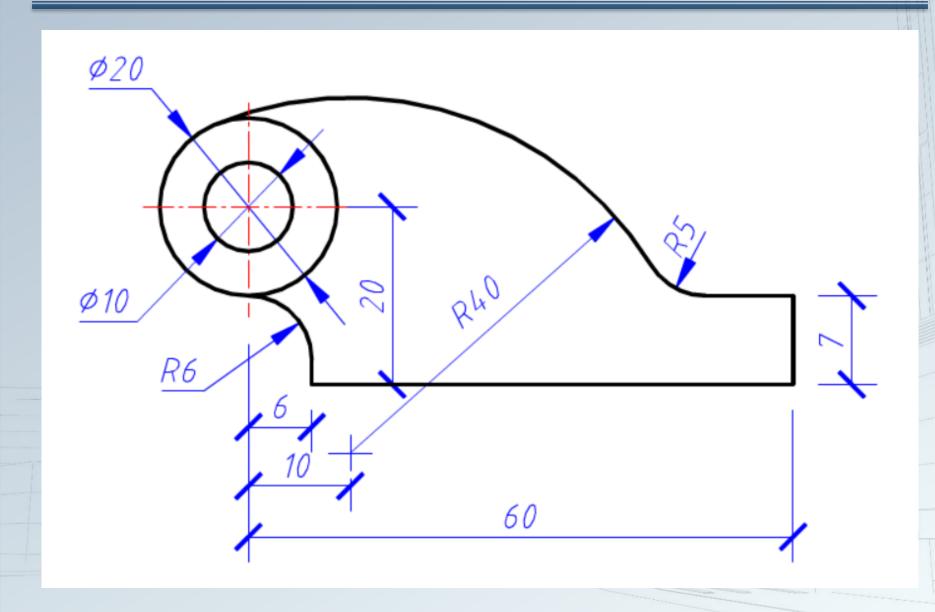
应用示例



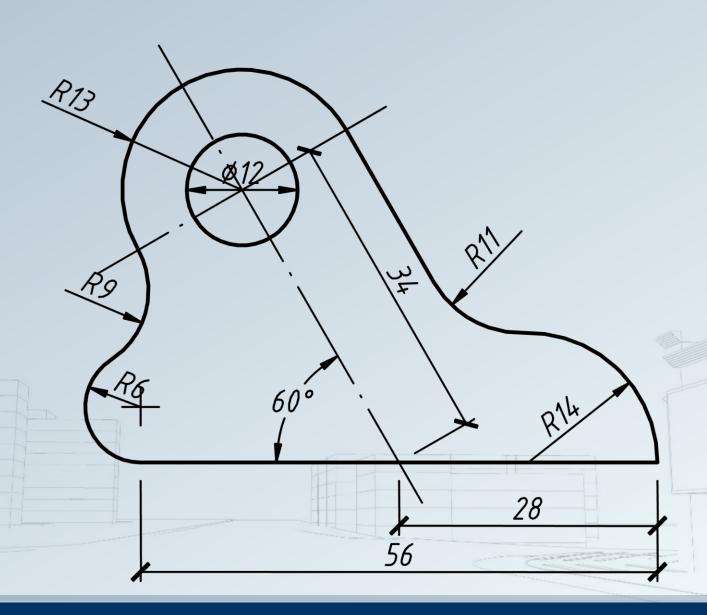
用已知半径的圆弧外接圆O1、内接圆O2。 3.画连接圆弧



七、几何作图——综合举例1



七、几何作图——综合举例2



七、几何作图——作图分析

在绘制平面图形时,首先应对图形和尺寸进行分析,理清线段间的相互

关系,从而确定正确的作图步骤。

1、尺寸分析

定形尺寸:确定各线段形状大小的尺寸。

定位尺寸:确定各线段相对位置的尺寸。

2、线段分析

已知线段: 定形、定位尺寸全部标出的线段。

中间线段: 定形尺寸标出, 定位尺寸只有一个的线段。

连接线段: 定形尺寸标出, 定位尺寸未给定的线段。

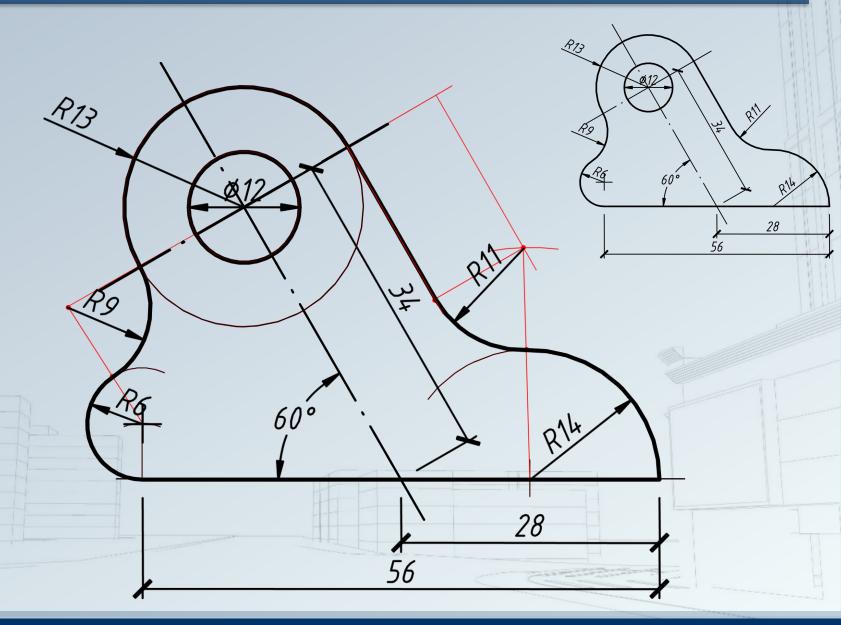
3、作图步骤

应按先画出已知线段、其次画出中间线段,最后画出连接线段。



28

七、综合举例的作图步骤



● 1.3 徒手作图

一| 徒手画直线

二 徒手画圆

三 徒手画椭圆

四综合举例

徒手绘图是一种简便、迅速的绘图技术,在设计构思、现场交流、测绘、教学、插图等场合应用广泛,徒手绘图在捕捉创作灵感、记录设计构思、表达创造性思考等方面发挥很重要的作用。

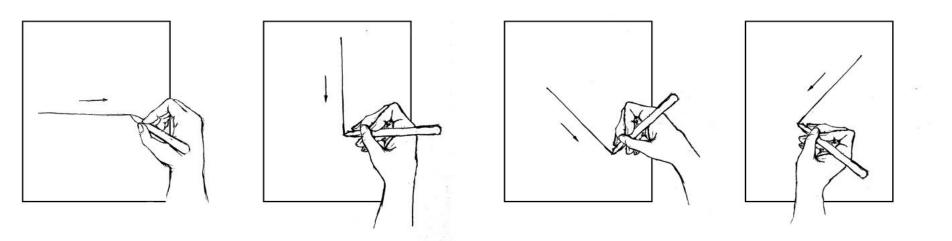
练习徒手绘图需要一定的耐心和技巧。一般工具为铅笔(H或HB)、橡皮、白纸或坐标纸(方格纸)。

一、徒手画直线(1/2)

- 基本要领
 笔尖放起点、眼睛盯终点、执笔应自然、画线要迅速。
- 2. 握笔姿势 适当提高握笔位置,利于观察运笔方向。短线手腕运笔,长线 手臂转动。
 - 3. 图纸摆放 为便于运笔,图纸可适当斜放。



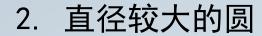
一、徒手画直线(2/2)

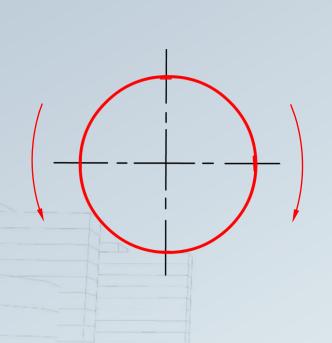


手指握在离笔尖约35mm处,握笔自然,宽松自如,手腕微悬,便于灵活运笔。画短线以手腕运笔,画长线以手臂带动手腕移动运笔。目视笔尖运行的终点,平稳运笔,轻轻地连续画出几段不连续的轻浅的底线,以便修正直线的方向,也可以在轻微的波动中连续画出浅浅的底线。最后目视笔尖沿底线描深,修正底线不平滑之处。利用坐标纸的方格可以较为方便地绘制直线。

二、徒手画圆

1. 直径较小的圆

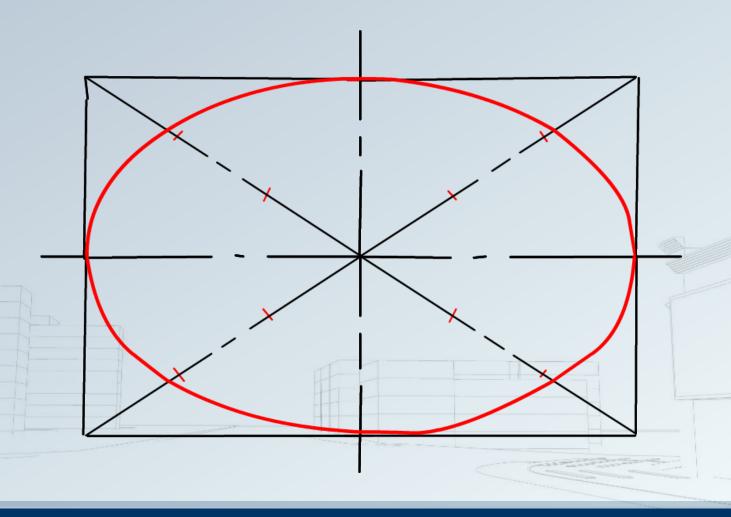






三、徒手画椭圆

已知长短轴, 徒手画椭圆。



四、综合举例

