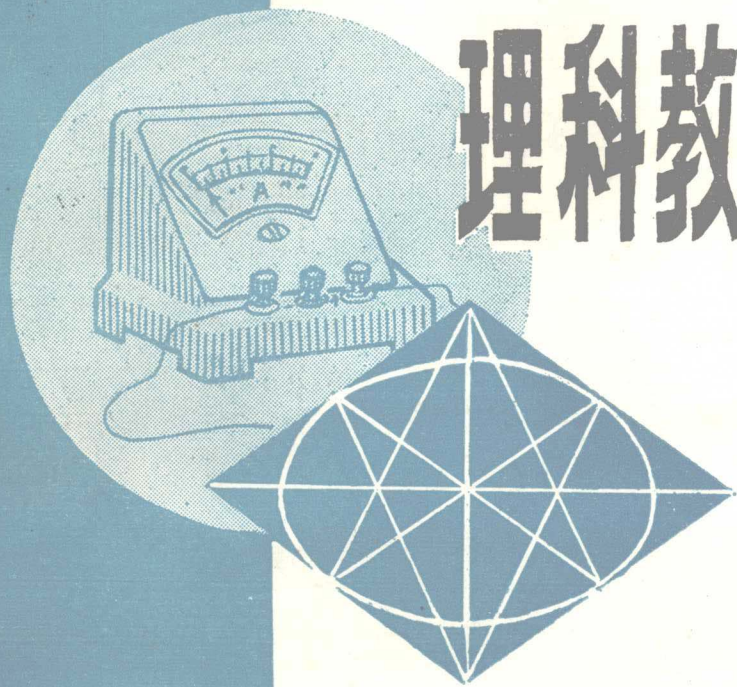


理科教学中板画的基本画法

林雅中编著

福建教育出版社



理科教学中板画的基本画法

林雅中 编著

福建教育出版社

理科教学中板画的基本画法

林雅中 编著

出版：福建教育出版社

发行：福建省新华书店

印刷：福建教育印刷厂

787×1092毫米 16开本 3印张

1982年4月第一版 1982年4月第一次印刷

印数：1—5,900

书号：7159·709

定价：0.29元

前 言

理科教学常要借助板画，以便帮助学生形象直观地理解某些概念或原理。编者在这本小册子中列举了当前理科教学中常见的板画，并结合介绍必要的制图知识，目的是使教师和学生掌握基本的绘图方法，提高教与学的质量。

本书内容分为三部分：第一章平面图形的画法，包括：绘图的基本方法、几何作图、应用图例等；第二章立体图形的画法，包括：轴测图、透视图的画法原理和应用图例等；第三章形象图形的画法，包括：手、人物的形象比例、结构、动态的画法和形象图例等。

为了使初学者能更快更好地掌握作图技术，在编写过程中，认真选择典型图例，着重用仪器绘图和徒手绘图对照练习，并以图解和图示的表达方法，有分析、比较、总结、概括的范例及简要的文字说明，便于自学。

由于经验不足，缺点、错误在所难免，希望大家通过教学实践加以检验，提出修正意见。

编 者

1981年6月于福建师范大学

目 录

第一章 平面图形.....(1)

一、绘图的基本方法.....(2)

二、等分圆周作正多边形.....(4)

三、斜度与锥度.....(6)

四、圆弧连接.....(7)

五、圆弧曲线.....(8)

六、正弦曲线.....(9)

七、线圈画法.....(10)

八、弹簧画法(一)、(二).....(11)

九、基本作图方法的应用图例.....(13)

第二章 立体图形.....(15)

一、正等轴测投影轴的位置.....(16)

二、正等测椭圆的近似画法.....(17)

三、圆柱、圆锥台、球的正等测图画法.....(18)

四、正等轴测投影的应用图例.....(19)

五、斜二等轴测投影轴的位置.....(21)

六、斜二测椭圆的近似画法.....(22)

七、等距螺旋线的画法.....(23)

八、斜二等测投影的应用图例.....(24)

九、正等测、斜二测的综合应用图例.....(25)

十、透视图(一)、(二)、(三).....(26)

十一、轴测图透视图的综合应用图例.....(29)

十二、明暗的画法.....(30)

十三、明暗画法的应用图例.....(31)

第三章 形象图形.....(32)

一、手的形象.....(33)

二、手的比例.....(34)

三、手的形体结构分析与画法步骤.....(35)

四、手的动态画法图例(一)、(二).....(36)

五、人物形象.....(38)

六、头部的基本形与比例.....(39)

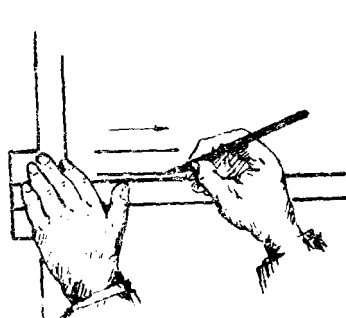
七、人物形象的简笔画法.....(40)

八、人物的动态形象图例(一)、(二).....(41)

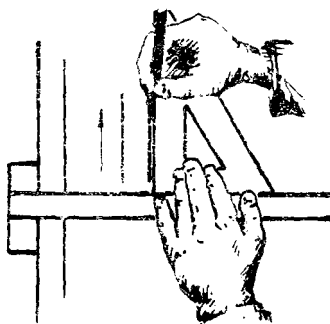
1 平面图形

一、绘图的基本画法

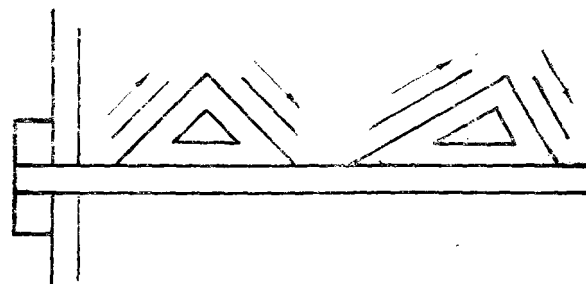
仪器画法



(a) **水平线画法**：画水平线时，左手握尺头，使尺头内侧边紧靠绘图板左边，作上下移动，右手执笔沿尺身上边自左向右画线。

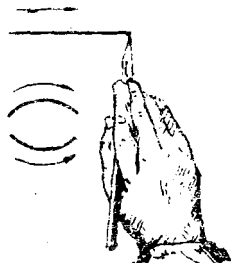


(b) **铅垂线画法**：画铅垂线时，铅笔沿三角板垂直边自下而上画线。

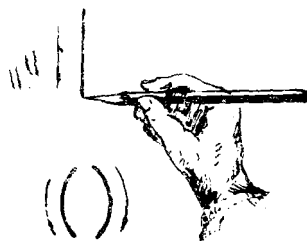


(c) **倾斜线画法**：画倾斜线时，三角板与丁字尺配合使用，画向左倾斜线由左下方向右上方画线，画向右倾斜线则由左上方向右下方画线。

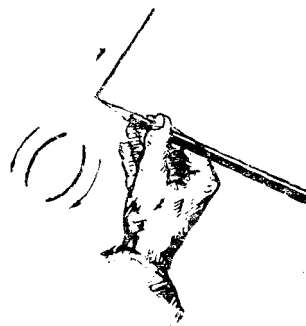
徒手画法



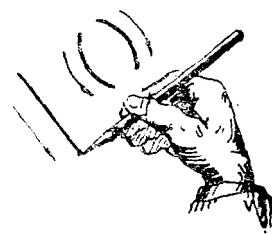
(a) **画水平线或弧线**：由左向右画线。



(b) **画铅垂线或弧线**：由上而下画线。

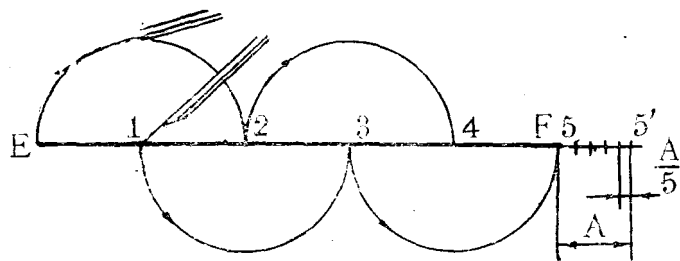


(c) **向左画斜线或弧线**：由右上方画线。



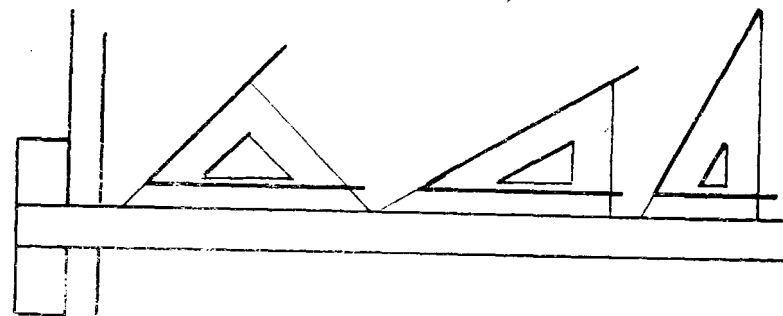
(d) **向右画斜线或弧线**：由左上方画线。

仪器画法



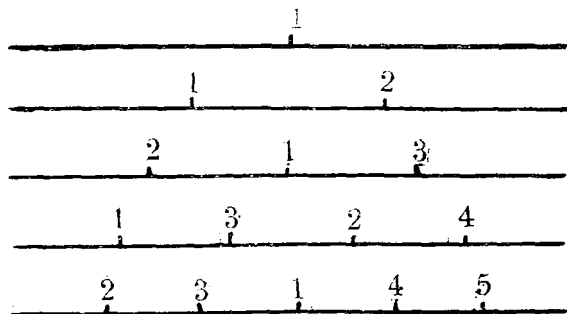
用分规等分线段：在等分线段时，先凭目测估计，大致使分规两针尖的距离接近等分段的长度。如五等分线段 EF 时，使两针尖的距离大约等于 $\frac{EF}{5}$ ，然后在线段 EF 上试分。若最后一点超出 F 点或不到 F 点时，应调整分规的开度，经过几次试分，最后达到准确五等分线段 EF 。

同样道理，用分规还可以等分圆弧（角度）。

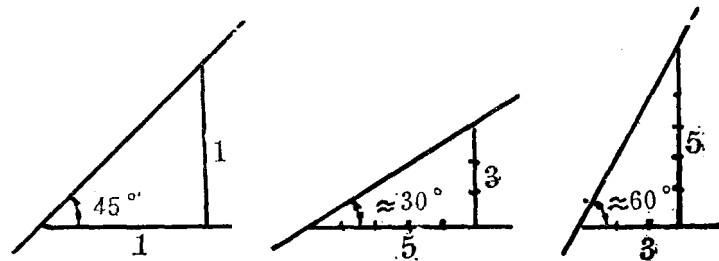


用丁字尺和三角板配合画特殊角时：先画水平直线后将丁字尺略向下移动，三角板一边紧靠丁字尺边上，而斜边要过直线的一端点进行画线

徒手画法



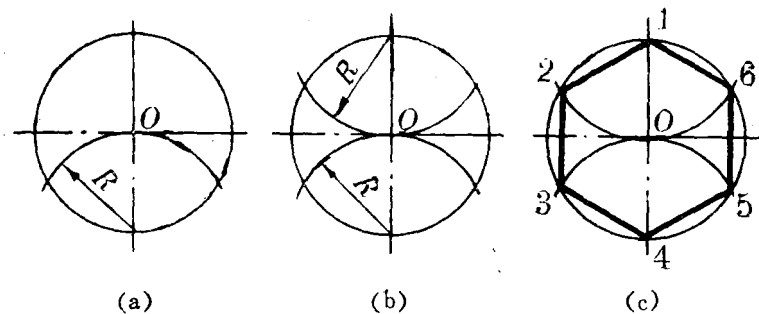
画平行线并分成不同的等分



画特殊角的斜线

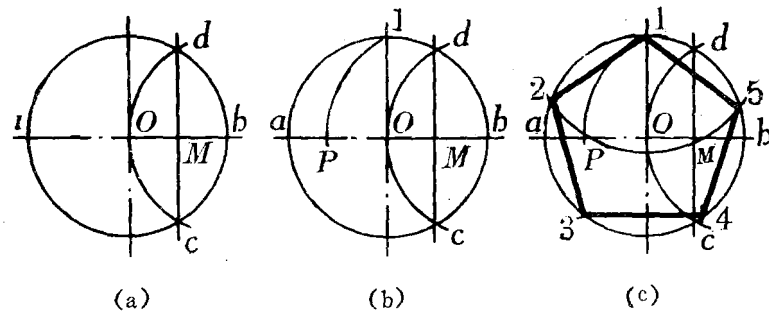
二、等分圆周作正多边形

仪器画法



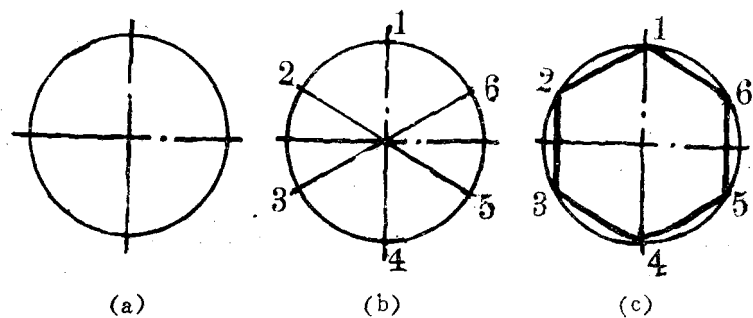
(一) 正六边形画法

正六边形画法：用 30° 、 60° 三角板与丁字尺配合使用，也能完成正六边形。

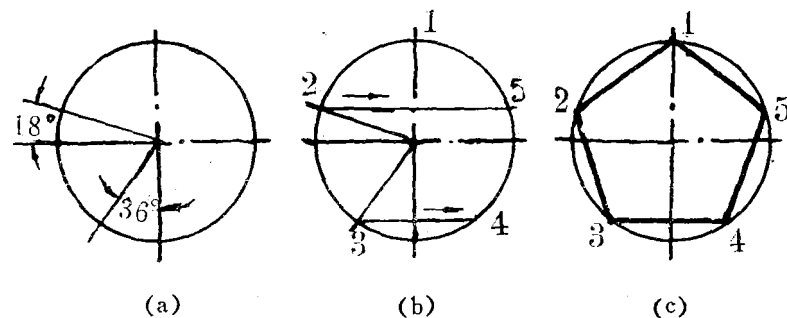


(二) 正五边形画法

徒手画法



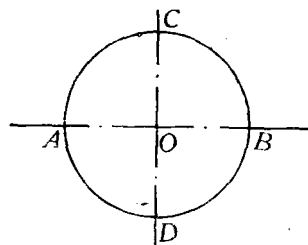
正六边形画法



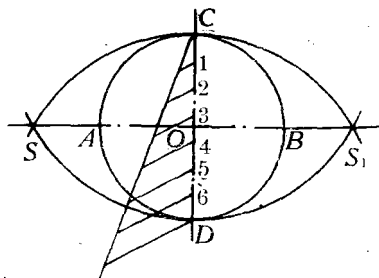
正五边形画法

(三) 任意等分圆周作正多边形的画法

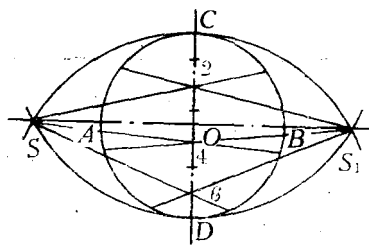
仪器画法



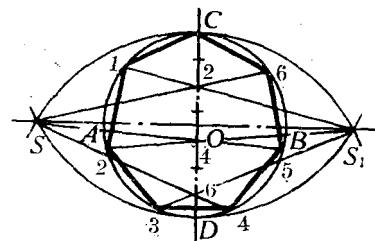
(a) 过圆心作水平直径 AB 及垂直直径 CD 。



(b) 以 C 或 D 为圆心, CD 为半径作圆弧交于 AB 的延长线上 S 和 S_1 点。再将直径 CD 等分 (如要求将圆周七等分, 则将 CD 也七等分)。

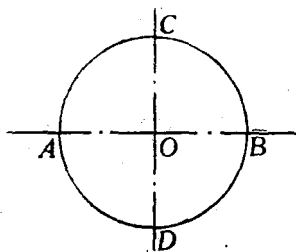


(c) 自 S 、 S_1 点与 CD 上的奇数或偶数点 (2、4、6 等点) 连接, 并延长与圆周相交即得各等分。

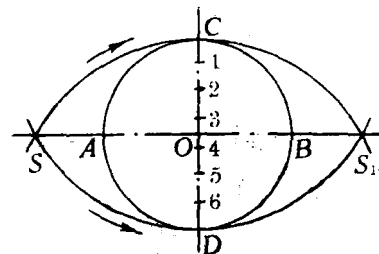


(d) 从 C 点开始, 连接两相邻的两点画直线完成正七边形。

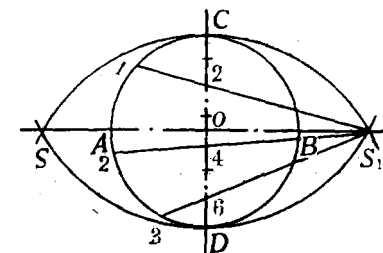
徒手画法



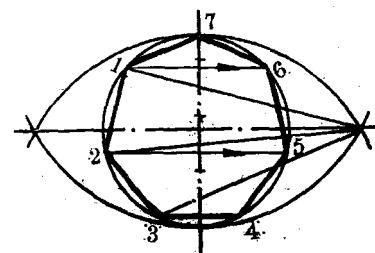
(a) 先画水平和垂直中心线, 然后作圆。



(b) 作过 CD 直径画圆弧交于 AB 延长线上, 得出 S 、 S_1 点, 并凭目测将 CD 七等分。



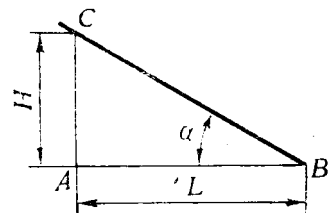
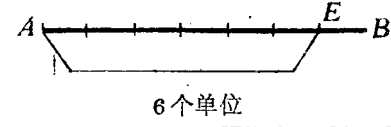
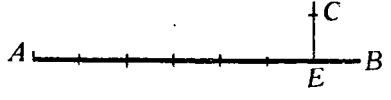
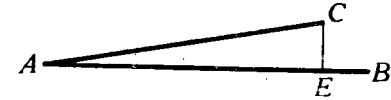
(c) 将偶数点 2、4、6 与 S_1 (或 S) 连线并延长与圆周相交得出 1、2、3 点。



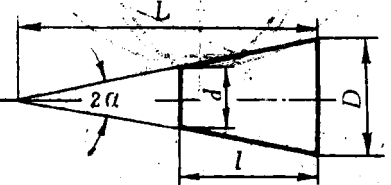
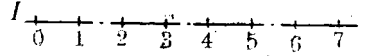
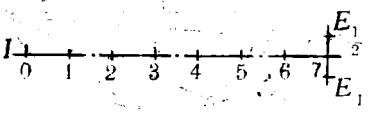
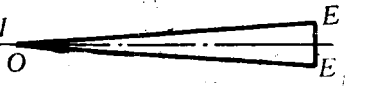
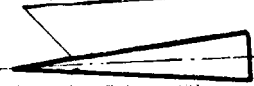
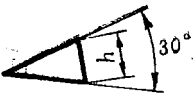
(d) 自 1、2、3 点引水平线交于圆周上得出对称点 4、5、6, 连接相邻两点画直线即得正七边形。

三、斜度与锥度

斜度画法 已知直线 AB 求作过 A 点与 AB 成 $1:6$ 斜度的直线

概念与公式	作图步骤	作图说明	标注方法
斜度是指一直线或平面对另一直线或平面的倾斜程度。通常以直角三角形的对边与底边 L 的比值来表示,如图例即 $\tan \alpha = \frac{CA}{AB} = \frac{H}{L} = H:L$ 	 6个单位  	自 A 点开始任意取六等分得 E 过 E 点作 $CE \perp AB$, 并取得 CE 为一份 联接 AC, 即为所求的 $1:6$ 斜线	$\angle 1:6$ 或斜度 $1:6$  斜度标注形式  斜度符号 符号所示的方向应与斜度方向一致

锥度画法 在已知轴上作 $1:7$ 锥度

概念与公式	作图步骤	作图说明	标注方法
锥度是正圆锥体直径与锥体高度的比值。如图例锥度为 $\frac{D}{L} = 2 \tan \alpha$。如果圆锥台的锥度两端底圆直径的差与其高度之比: $\frac{D-d}{L} = 2 \tan \alpha$ 	  	以任意长度为单位,在 I 轴截取七段,各点为 $0, 1, 2, \dots, 7$。 过 7 点在 I 轴的垂线上分别取 $\frac{1}{2}$ 单位长,得 E, E_1 两点。 联接 OE, OE_1, 即得出 $1:7$ 的锥度	$1:5$ 或锥度 $1:5$  锥度标注形式  锥度符号 符号所示的方向应与锥度方向一致

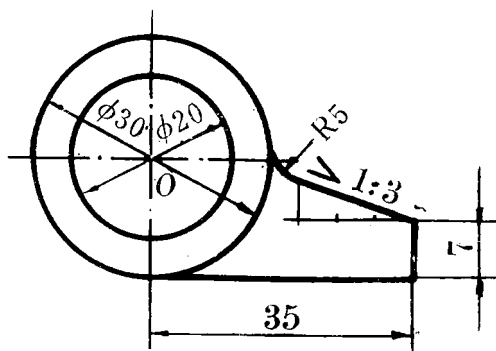
注:斜度和锥度的徒手画法与仪器画法作图步骤基本相同,但必须掌握徒手目测等分法和比例关系,才能更准确地表示图形。

四、圆弧连接

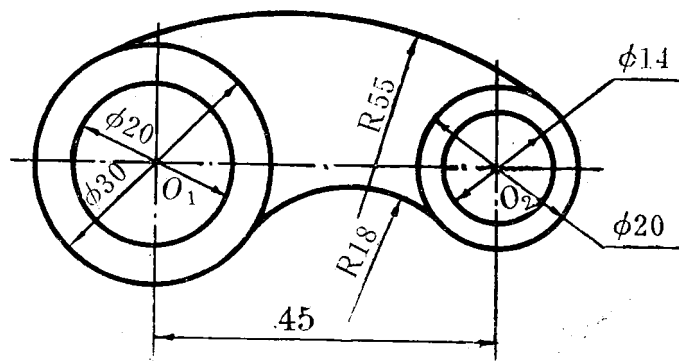
仪器画法

绘图时常遇到从一条线（直线或圆弧）光滑地过渡到另一条线的情况称为圆弧连接。实际上就是“连接线段”与已知线段相切，切点就是连接点。所谓已知线段，是指按所给尺寸可以直接作图的线段；所谓连接，是指必须先作出已知线段后才能作出的线段。最常见的连接是：圆弧连接直线，圆弧连接圆弧，如图所示。为了正确地画出连接圆弧，必须确定：

- (1) 连接圆弧半径
- (2) 连接圆弧的圆心位置
- (3) 切点的位置

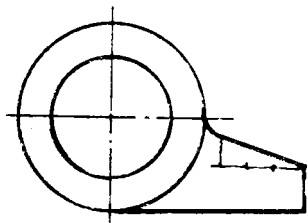


用圆弧连接直线

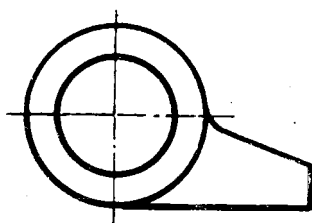


用圆弧连接圆弧

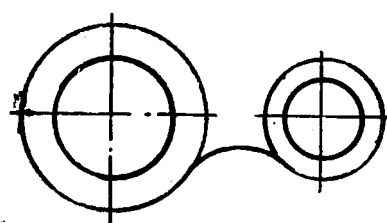
徒手画法



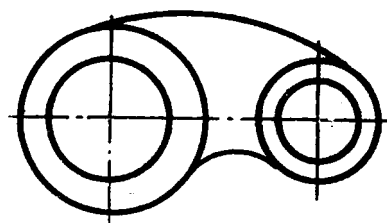
(a)



(b)



(a)



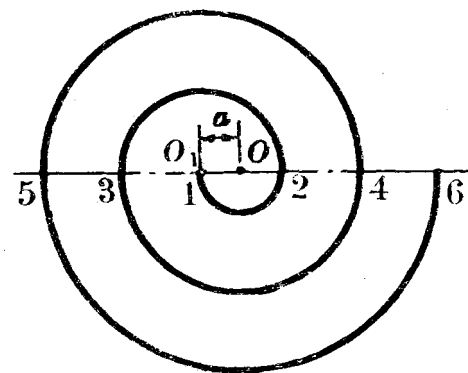
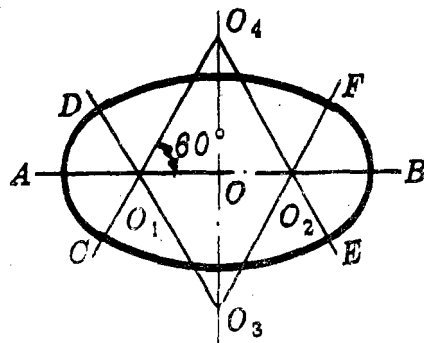
(b)

五、圆弧曲线

仪器画法

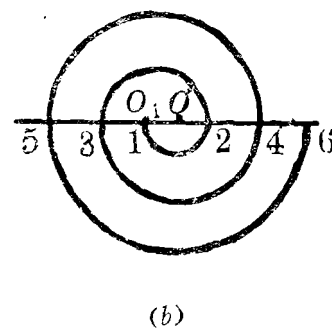
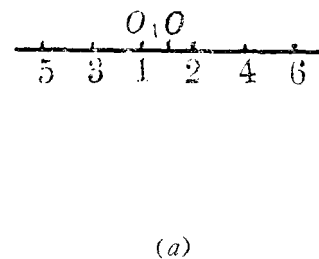
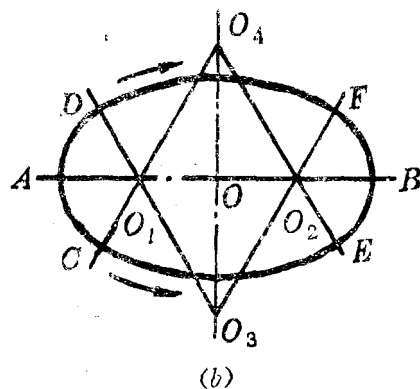
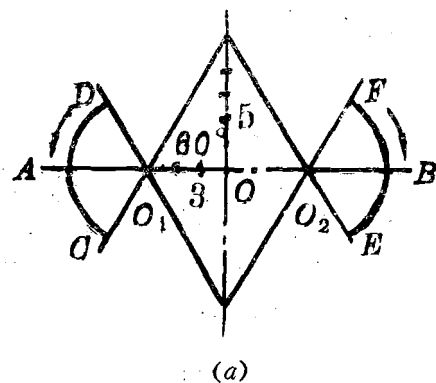
扁圆 它是由圆弧所组成的封闭曲线。

本图例是按已知长度 AB 作扁圆，分 AB 为四等分。由此得出作扁圆左部和右部的中心 O_1 和 O_2 。用 60° 三角板与丁字尺配合作过 O_1 、 O_2 画斜线并延长交于垂直线上，由此得出作扁圆上部和下部的中心 O_3 、 O_4 。分别以 O_1 、 O_2 、 O_3 、 O_4 为圆心， O_1A 或 O_2B 为半径画弧交于圆心的连线上，得 C 、 D 、 E 、 F 则得四段圆弧连线成扁圆。由于扁圆的形状很象椭圆，且作图简便，所以当画一些不需要很精确椭圆时，可以用扁圆代替。



渐伸线 根据给定两点画涡线。以 O 为圆心， OO_1 为半径自1画到2；以 O_1 为圆心， O_1O_2 为半径，自2画到3。依次互换圆心调整半径长度画弧，逐渐连续展开，其端点的轨迹就是涡线。

徒手画法

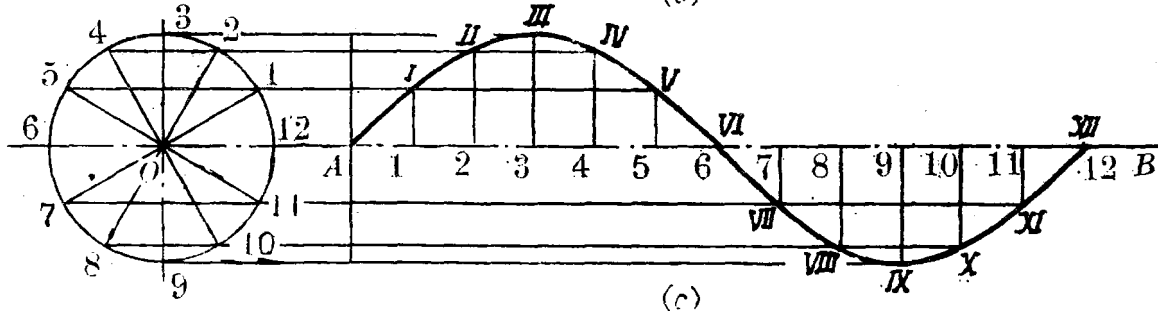
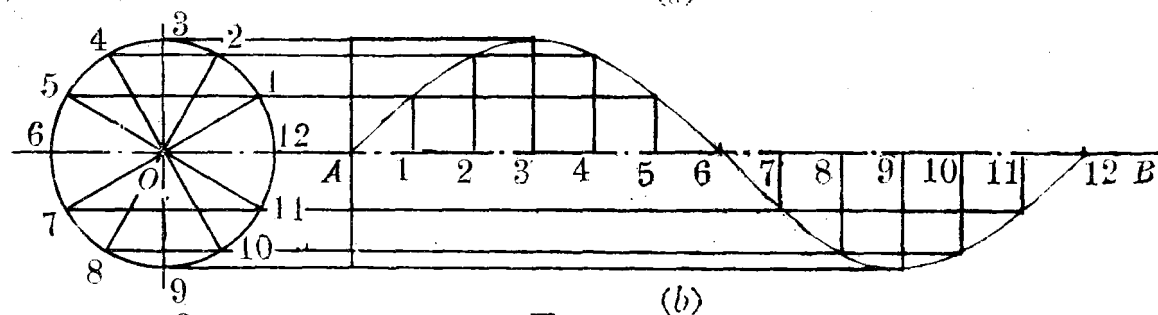
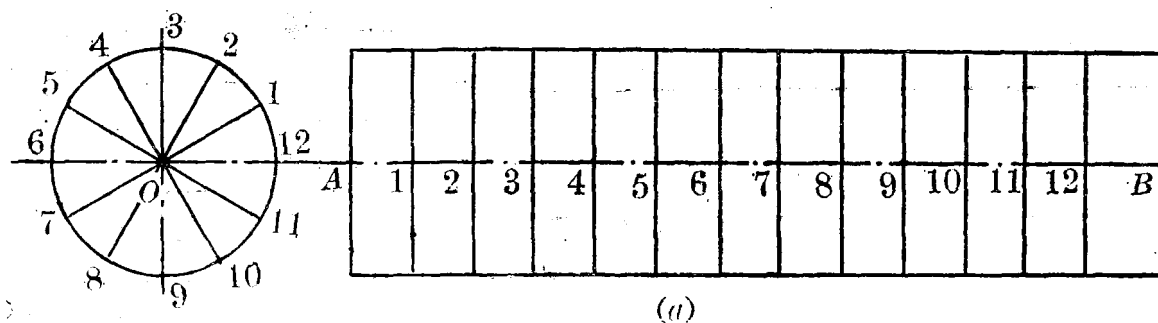


六、正弦曲线

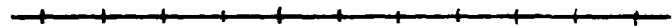
正弦曲线 正弦变化依角度大小的变化为转移的图解概念的曲线称为正弦曲线。

作正弦曲线，须将圆分成任意等分（图例为12等分），再将自圆周直径的延长线上截取的等于圆周长的线段 AB 也分成相同的等分，将圆上的各分点1、2、3……12投射在过展开图上的相应各点对 AB 所作的垂线上，则得所求正弦曲线上 A I、I、II……XII等点。然后用曲线板顺次连接成正弦曲线。

在实际应用上，作图时周期 AB 线段的长短往往并不根据振幅的大小（圆周的半径）而选择。



七、线圈画法



(a)



(b)



(c)

徒手画法



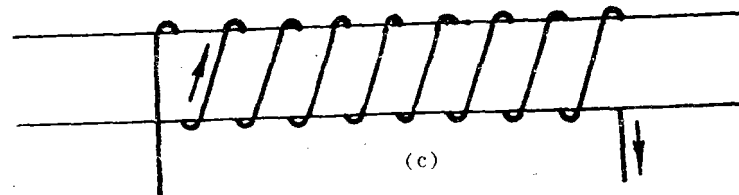
在方格上练习画线圈



(a)



(b)



(c)

徒手画法



仿“S”字形练习画线圈

八、弹簧画法（一）

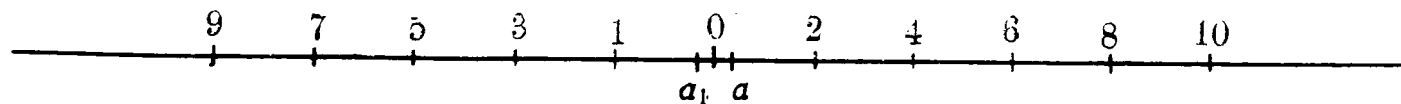
弹簧画法（一） 弹簧为伸展状态，它是圆弧连接圆弧的内接方法绘制的。

（a）作线段相等距离等分并确定 aa_1 顶点距离。

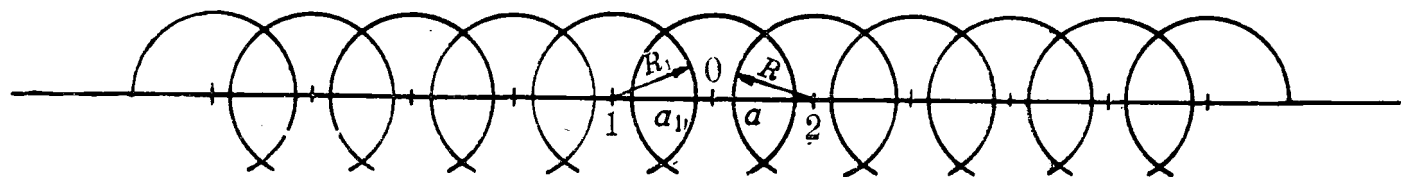
（b）各等分点为圆心， $2a$ （或 $1a_1$ ）为半径画弧。

（c）用圆弧内接方法求出连接圆弧圆心的位置、连接点、连接半径等。

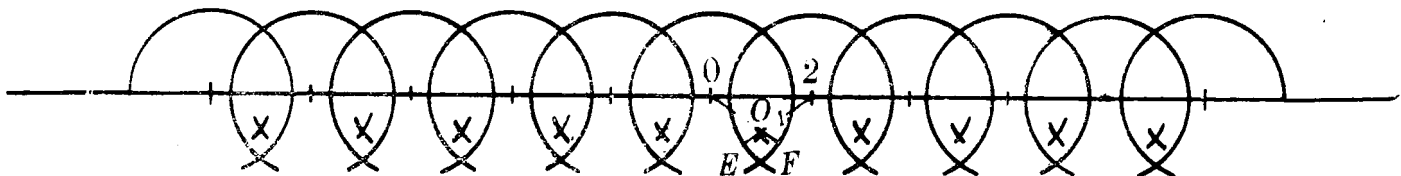
（d）描正完成图形。



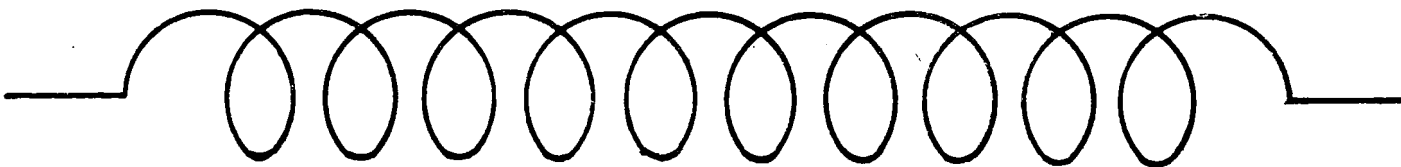
(a)



(b)



(c)



(d)

弹簧画法 (二)

弹簧画法 (二) 弹簧为压缩状态, 它也是用圆弧连接圆弧的内接方法绘制的。

(a) 作线段相等距离等分, 并确定 aa_1 顶点的距离。

(b) 各等分点为圆心, $4a$ 为半径画大圆弧。

(c) 用圆弧内接方法 求出连接圆弧圆心的位置, 连接点、连接半径等。

(d) 描正完成图形。

