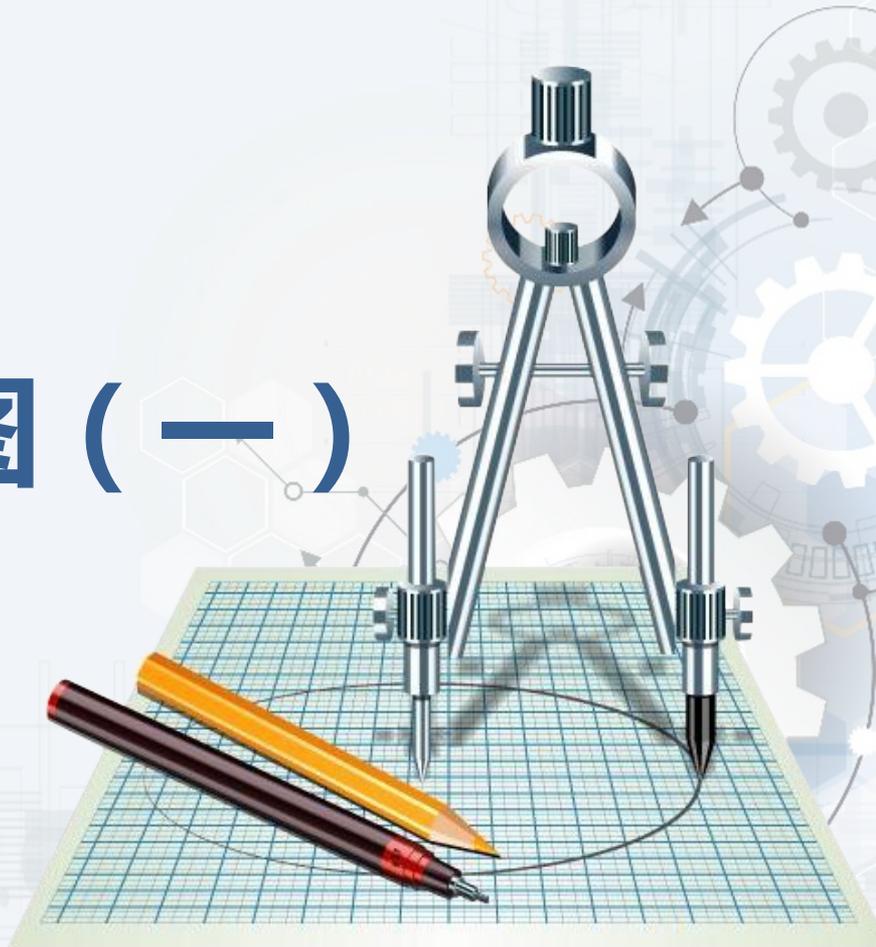


机械制图

曲面立体表面展开图（一）

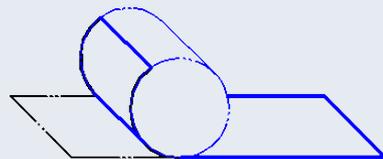
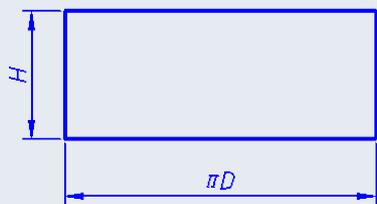
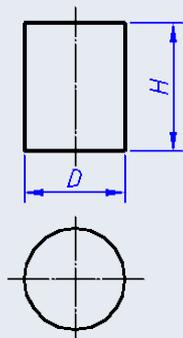
主讲人：王雪红





圆柱面的展开

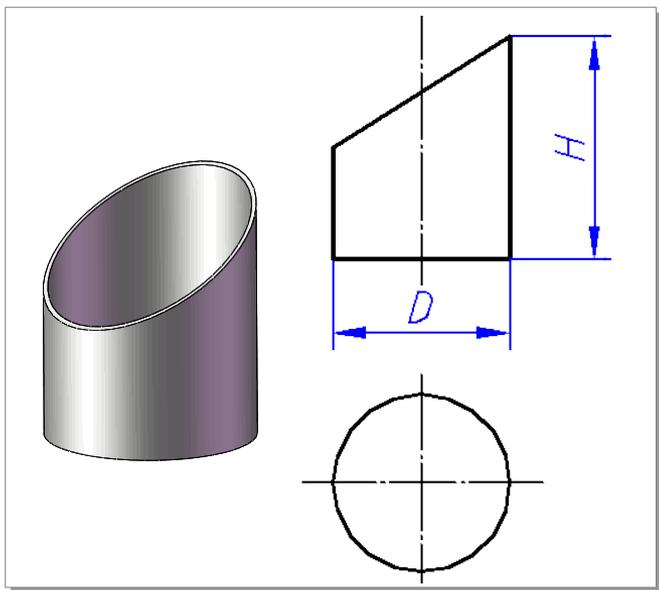
圆柱表面的展开图为一矩形，矩形的一组对边为圆柱上、下底圆的周长，另一组对边为圆柱素线的实长。



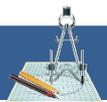


圆柱面的展开

【例 1】已知直径为 d 的截口圆柱的两视图，试作截口圆柱面的展开图。



分析：截口圆柱底为水平面，且截口为圆柱的正截面。圆柱底圆展开成一条水平线（长度为 πD ），由于截口圆管的表面上相邻素线的长度不等，故截口部分展开后不是一条直线，而是一条曲线（正弦曲线）。



圆柱面的展开

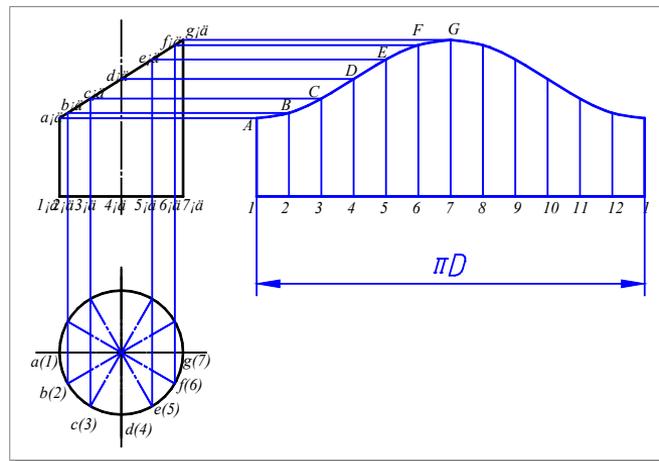
■ 作图：

(1) 等分圆周将俯视图的圆周十二等分，并在主视图上画出各分点的素线长度，

(2) 将柱底圆展开，在展开图中按周长展开圆周成直线，并将其十二等分。

(3) 过各等分点 1、2、3、.....作铅垂线，在各铅垂线上量取其素线的实长，分别得端点 A、B、C、.....等。

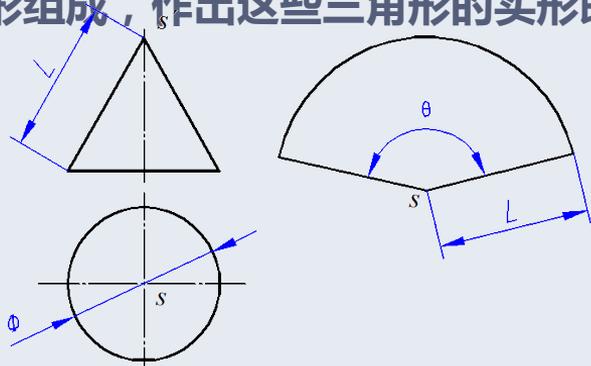
(4) 用光滑曲线连接各点，得到截交线的展开曲线。即得切口圆柱面的展开图。





圆锥面的展开

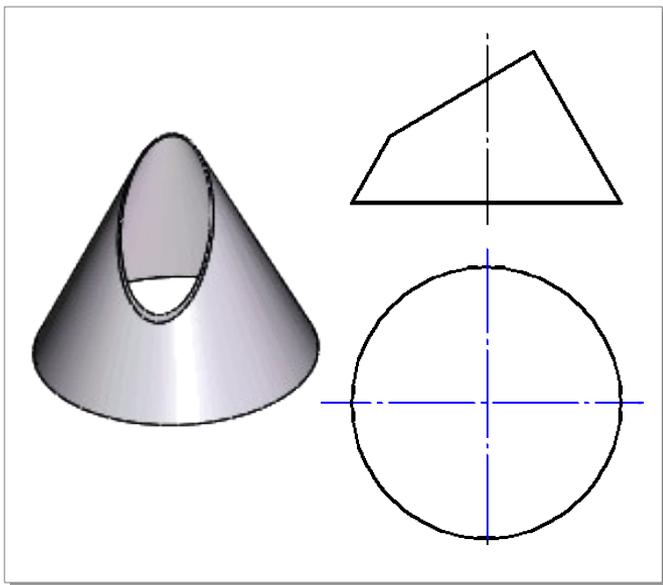
圆锥的表面展开为一扇形，扇形的直线边等于圆锥底圆的周长，中心角
。当需要近似展开时，则可以在圆锥表面上引一系列素线，把正圆锥面看成由若干个等腰三角形组成，作出这些三角形的实形即可。





圆锥面的展开

【例 2】已知斜口圆锥管的两视图，作其展开图。



分析：斜口圆锥管可以看成是圆锥被平面截去锥顶部分，因此，作其展开图，可先按正圆锥面展开，然后再截去斜口部分。

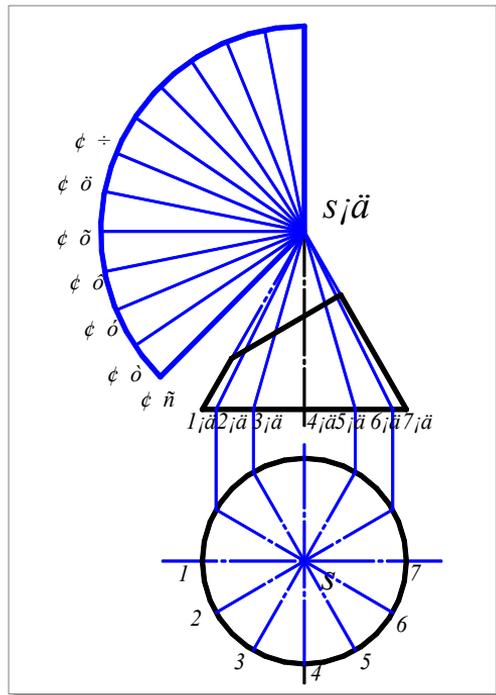
作斜口部分的展开图，可通过截交线上点的正面投影作水平线，与外形素线交于各点，从而得到被截断的各素线实长。



圆锥面的展开

■ 作图：

(1) 在斜口圆管的正面和水平面两投影图中，将圆周作十二等分，过各等分点作出相应的素线投影（均要顺序编号）；

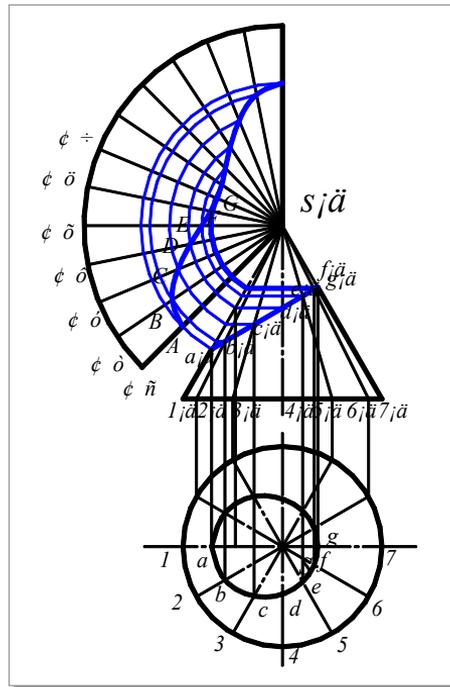




圆锥面的展开

■ 作图：

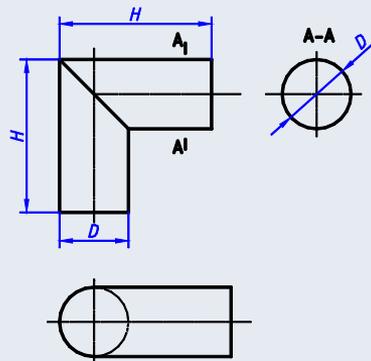
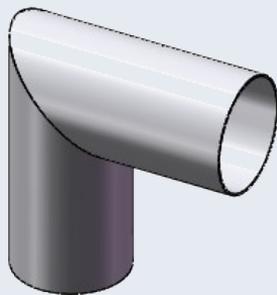
(2) 将圆管的圆锥面展开成一扇形，在展开线上作十二等分，并将各等分点编号，使与投影图中的等分点编号相对应；过各等分点作底边的垂直线，各垂直线的高度应与各对应的素线投影高度相同，最后光滑连接各垂直线的上端点，即得斜口圆管的侧表面展开图。

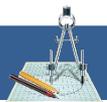




直角马蹄弯展开

马蹄弯又称为两节圆管弯头，分直角和任意角度马蹄弯两种。马蹄弯的直径为 D 、高为 H 。





直角马蹄弯展开

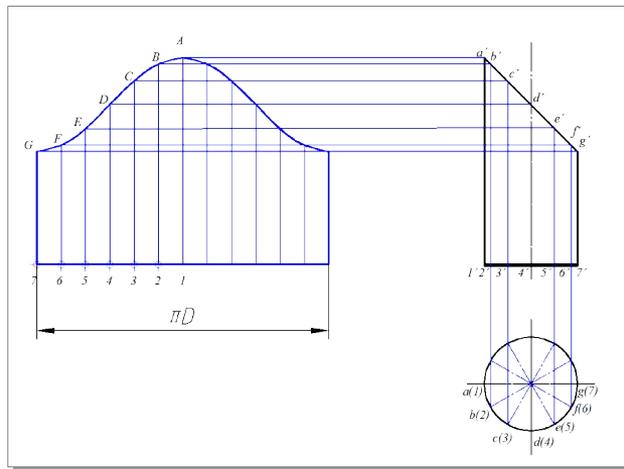
■ 作图：

1) 以管径 D 为直径画圆。将半圆分成 6 等分。

2) 把圆管周长展开成十二等分的水平线
总长度为 πD ，自左至右依次标注各等分
点的标号为 7、6、5、4、3、2、1
等

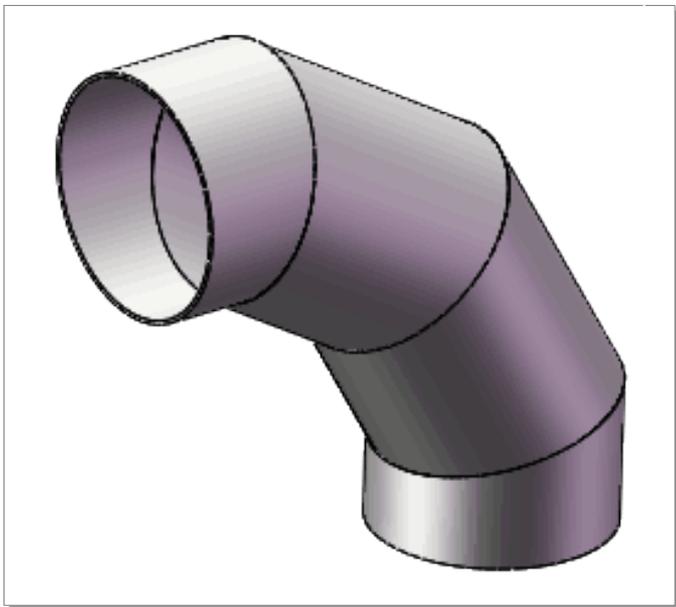
3) 在展开的水平线上，由各点作垂直线
，由半圆周上等分点向右引水平线与之相
交

4) 用光滑曲线连接各垂直线同水平线的
相应交点。





等径直角弯管的展开



分析：若将其四根棱线延长交于一点 S ，则形成一个四棱锥面，即由四个全等的等腰三角形组成。要求其展开图，只需求出一个三角形的实形。可先按四棱锥管求出棱线的实长，以此长为半径画扇形，再在扇形中截出四个等腰梯形。



等径直角弯管的展开

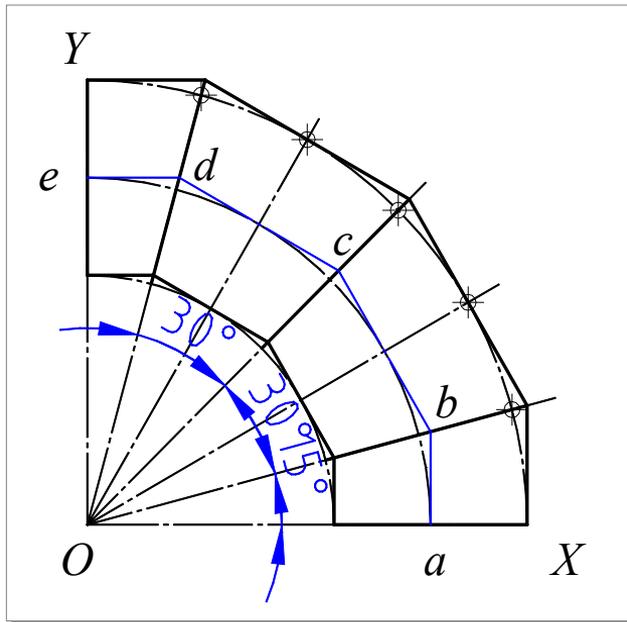
■ 作图：

(1) 作直角坐标 OX 、 OY ，以 O 为圆心，以弯管中心线为半径，画出弯管的中心线。

(2) 分别以 $R+d/2$ 和 $R-d/2$ 为半径画圆弧，与 OX 、 OY 相交；

(3) 因为弯管由两个全节和两个半节组成，因此各半节的圆心角为 15° ，画出弯管各节的分界线。

(4) 作出外切于半径为以 $R+d/2$ 和 $R-d/2$ 的圆弧的切线，完成四节弯管外形轮廓的投影图，各节斜口圆管的轴线分别为直线 ab 、 bc 、 cd 、 de 。



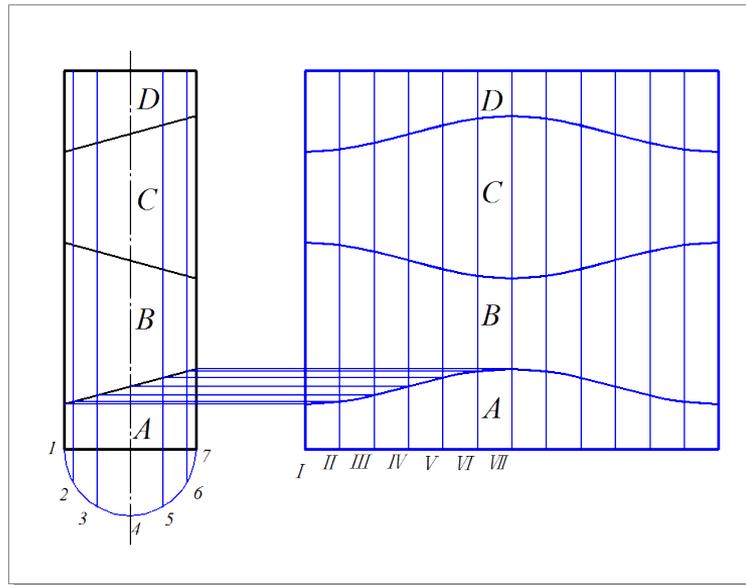


等径直角弯管的展开

■ 作图：

(5) 将弯管中的 bc、de 绕其轴线旋转 180° ，然后依次叠加在一起，即成一个完整的直立圆管，按斜口圆管的展开图的相同画法画出展开图。

从展开图可知，弯管各节展开图拼成一个矩形。在实际生产时，只需作出下端半节的展开图，以此为模板，作出其余各节的下料曲线。





思考题



曲面立体表面都可展开吗
?