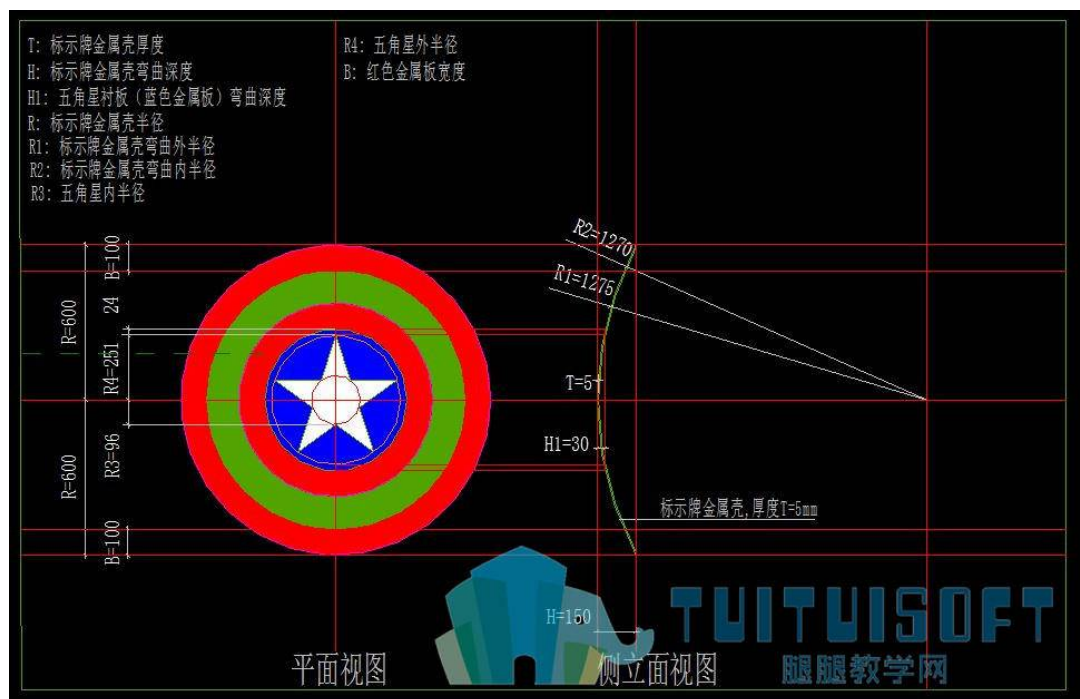


每周一练 85期 参数化族制作之美队盾牌

本期每周一练的案例来自于我们腿腿教学网的兼职编辑郑集华，如果大家由更多更好玩的案例也可以给我们投稿，投稿到邮箱2423264024@qq.com，大家的投稿一旦入选为我们的授课案例，我们将送腿腿教学网的定制鼠标垫一份，期待大家的奇思妙想。

1. 分析图纸



由图纸可以看出来，美队盾牌可以分成5个部分来创建，我们的建模思路是从中心往外，因此各部分建模顺序分别是：

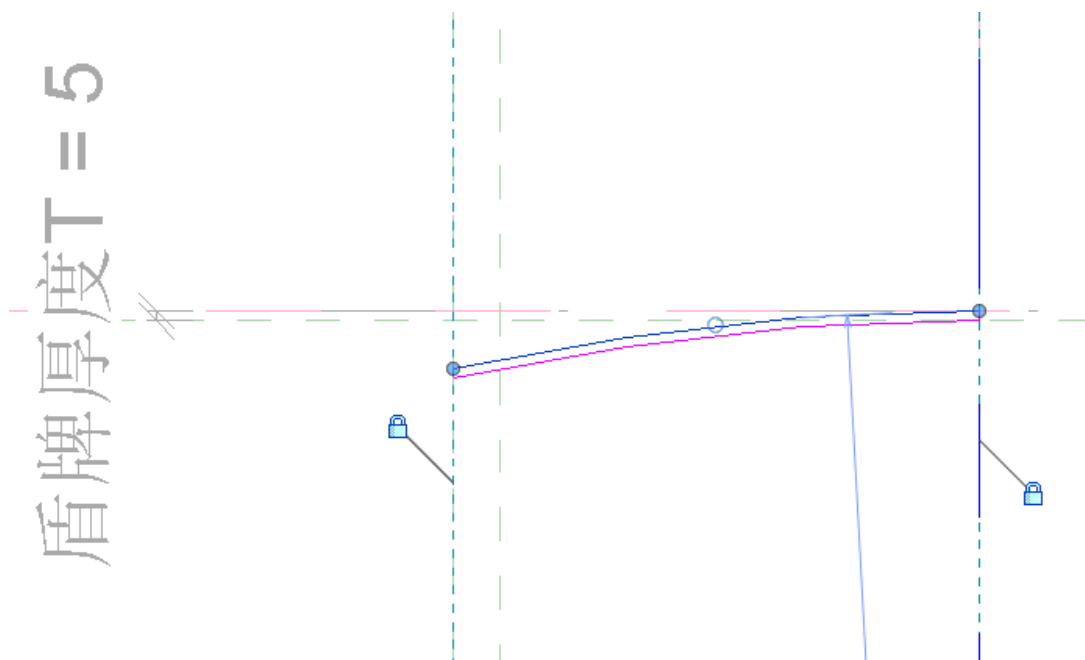
- 中心五角星
- 五角星外蓝色金属板
- 中心往外第一圈红色金属环
- 再往外白色（图中为青色）金属环
- 最外圈红色金属环

2. 各部分的创建方法

- 曲面五角星的创建方法：立面中旋转做出内圈蓝色小盾牌，然后在平面中创建空心拉伸剪切出五角星形状。
- 曲面五角星蓝色衬板的创建方法：立面中放样做出内圈蓝色小盾牌，然后在平面中创建空心拉伸剪切出蓝色形状。
- 各圈金属环的创建方法：立面上旋转。

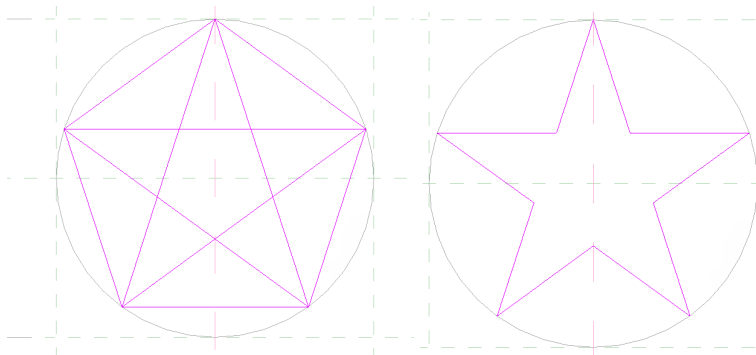
3. 五角星的创建及参数化

使用“旋转”工具绘制，注意绘制草图线和轴的时候点击小锁进行锁定，如果不锁定是没有办法通过参数控制的。



创建完成以后记得尝试修改参数看看模型会不会跟着改变，需要测试的参数有：外弯曲半径R1、五角星外径R4、盾牌厚度T。

接着我们回到平面，通过创建一个五角星，通过圆内接五边形来创建，圆的半径就是五角星外径R4，接着连接内部的一些线形成五角星，然后将外面五边形的线删掉，内部的线打断，修建成五角星的样子。

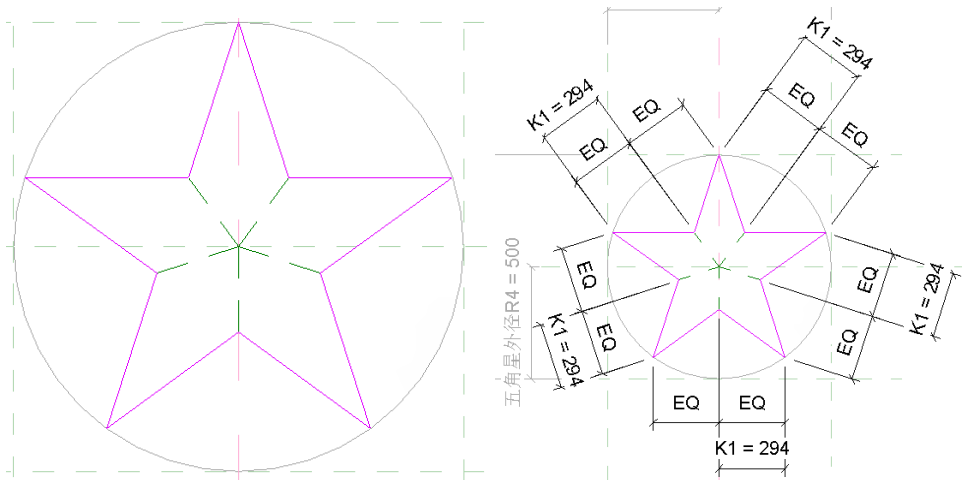


但是没有添加参数，是没有办法通过参数来控制它的大小的，如何通过参数来控制五角星的大小就是这次本周一练的难点。

先说一下我们需要做到的参数控制效果是怎么样的：1.通过五角星外径R4能够控制五角星五个角外扩大小；2.通过五角星内径R3能够控制内部五个凹进来的点外扩或收缩。也就是只用两个参数随意控制五角星可大可小，可胖可瘦。

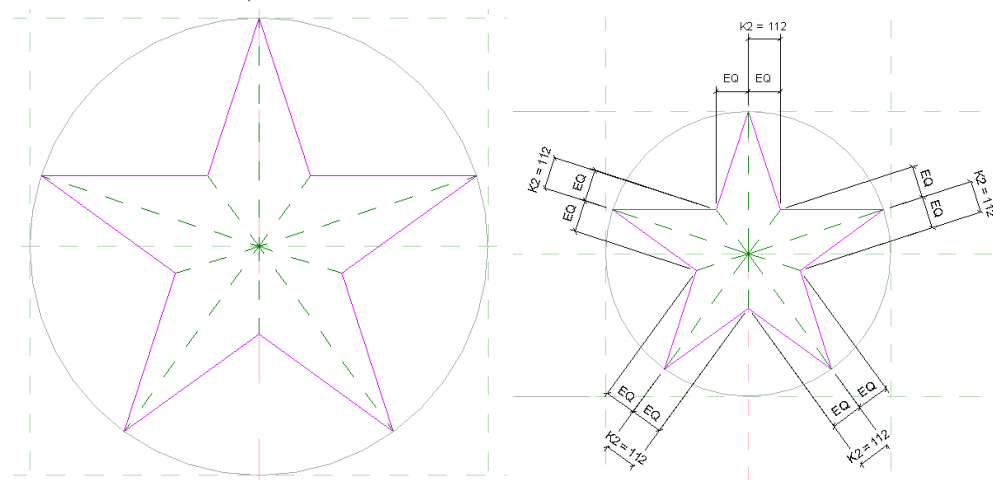
首先我们先创建一个新的参数：五角星内径R3

然后从中心点向内部五个凹点连线创建五个参照平面，然后用尺寸标注对外部五个凸出的顶点进行尺寸标注并EQ，且每一对EQ设置一个参数K1：



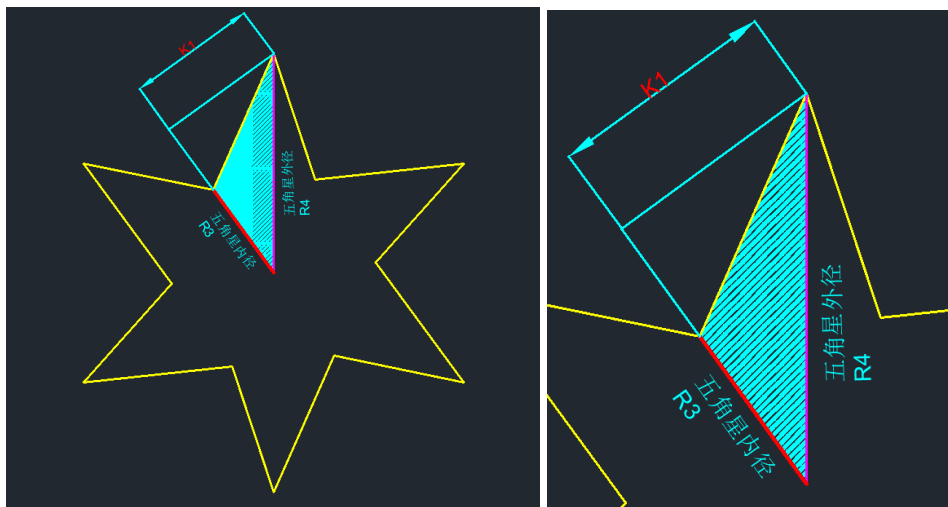
这个时候我们去调整K1的值就会发现三角形跟着会变大或者变小。

到这一步我们完成了对三角形外部五个顶点的控制，接着我们需要控制内部五个凹点，为了不被外部的尺寸标注影响，我们首先将外部的尺寸标注临时隐藏。然后从中心点往五个凸角点连线生成五个参照平面，同样的方法标注并设置一个参数K2。



同样的，我们调整K2的值会发现五角星会跟着变胖或者变瘦。

但是，到这一步就完成了吗，非也！这还不是我们需要的结果，我们需要的是通过五角星外交R4和五角星内径R3来控制五角星，现在却是K1和K2在控制，不是我们想要的效果。这个时候我们需要将R3、R4与K1、K2关联起来，这就需要用到一点高中三角函数的知识给参数设置公式。



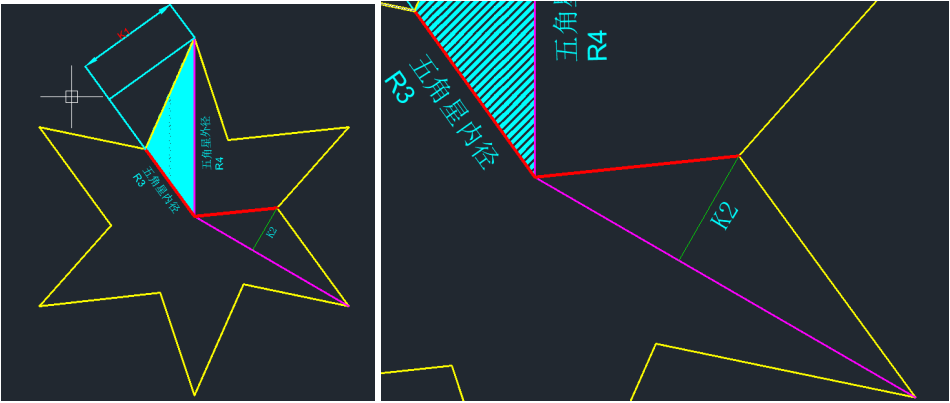
$$\text{三角形面积} = 1/2 * R3 * K1 = 1/2 * R3 * R4 * \sin(36^\circ)$$

$$\text{求得} K1 = R4 * \sin(36^\circ)$$

知道了K1和R4的三角函数关系以后，我们就能给K1设置参数。

尺寸标注		
K1	293.9	=五角星外径R4 * sin(36°)
K2	112.3	=
五角星内径	300.0	=
五角星内径R3	96.0	=
五角星外径R4	500.0	=
外弯曲半径R1	1275.0	=
盾牌厚度T	5.0	=

用同样的方法，我们求K2与R3和R4的三角函数关系：



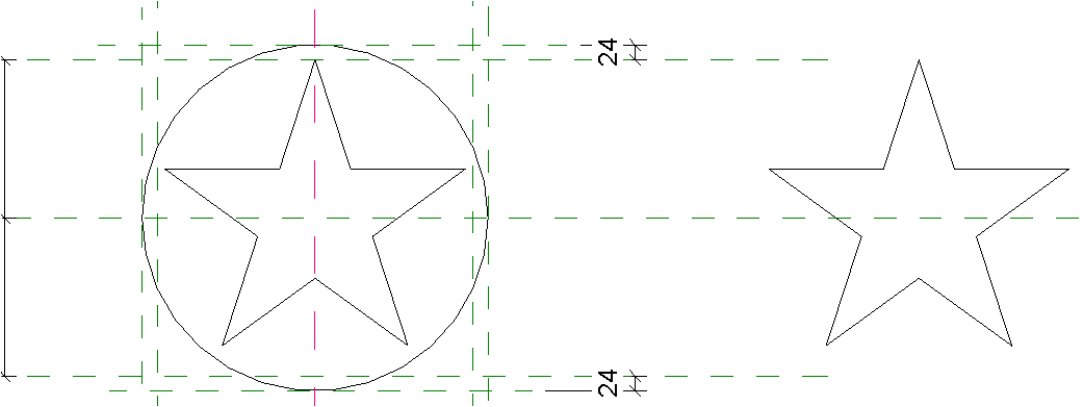
$K2 = R3 * \sin(36^\circ)$

我们给K2也设置号公式。

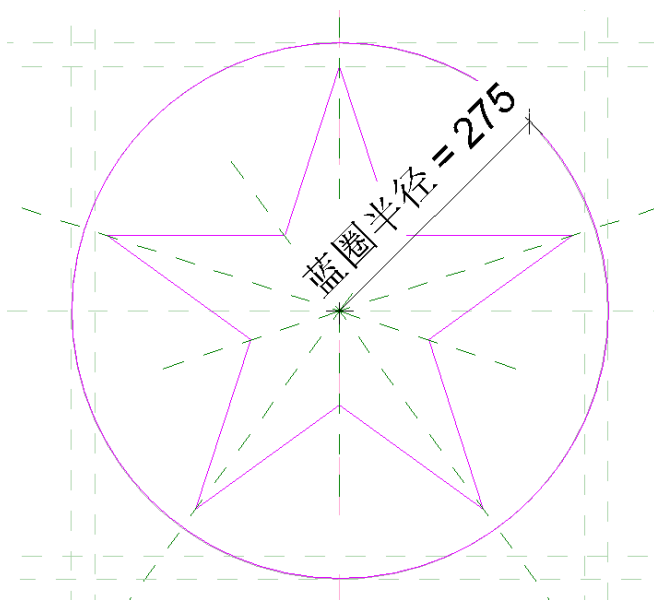
尺寸标注			
K1	147.5	=五角星外径R4 * sin(36°)	☐
K2	56.4	=五角星内径R3 * sin(36°)	☐
五角星内径	300.0	=	☐
五角星内径R3	96.0	=	☐
五角星外径R4	251.0	=	☐
外弯曲半径R1	1275.0	=	☐
盾牌厚度T	5.0	=	☐

到这一步我们就完成了五角星的参数化控制，点击完成拉伸。

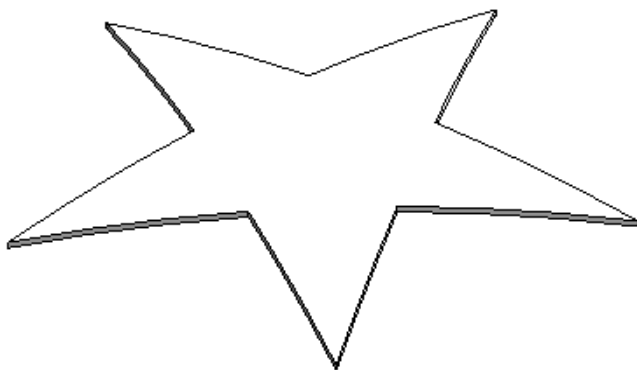
测试一下改变五角星内径R3和外径R4的值看看五角星会不会变化。然后我们复制一个五角星先放在旁边备用，测试一下复制的五角星会不会随参数变化，发现是会随参数变化的。



接着我们选择第一个五角星，点击编辑轮廓再画出蓝圈的轮廓，添加一个参数叫做蓝圈半径，由图纸可知蓝圈半径 = 五角星外径R4 + 25，在参数中设置好公式。



完成绘制，然后在立面中锁定好五角星的顶面和底面高度，将它该为空心，效果如下，曲面五角星创建完成。赋予材质金属-白。



4. 蓝圈金属环（不含五角星）创建及参数化

接着我们在立面中再次通过旋转工具创建一个包含五角星范围的蓝圈，为了方便绘制可先将之前的实体隐藏。

还记得之前复制的五角星吗，将它移动过来，然后改为空心，在立面上将它的上下表面进行锁定，并将它与刚创建的蓝圈进行剪切。赋予材质，效果如下。

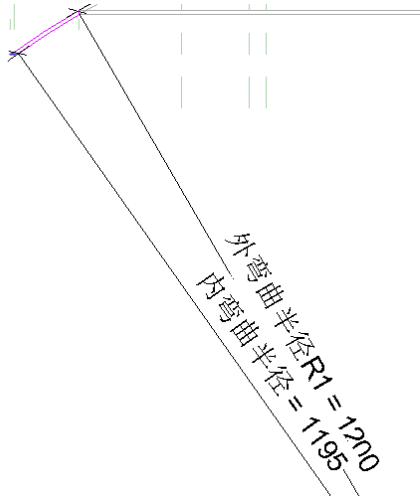


测试一下参数。

5. 外面每圈金属环的创建（操作方法类似）

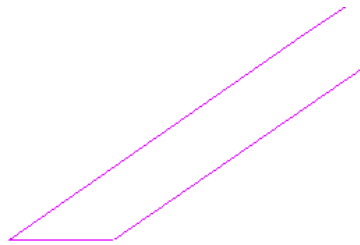
在平面绘制半径定位平面，通过尺寸标注添加参数，然后在立面通过旋转绘制。

绘制以后会发现，如果我们改变每圈圆环的宽度圆环会往上移动，而不是往下移动，这不是我们想要的效果，所以我们编辑旋转轮廓，给圆环轮廓旋转半径添加参数，并且设置好公式：外弯曲半径 = 内弯曲半径 + 盾牌厚度，如下图所示：



这样一来我们再修改参数就能让它朝着正确的方向变化了。

绘制最外一圈圆环的时候需要注意，盾牌在收口部分的轮廓应该是如下图所示。



每一圈金属环绘制好后赋予相应的材质。

最终的完成效果如下所示：



6. 载入项目中设置

载入到项目中以后，我们可以尝试修改每一个参数，看看参数的控制效果是否跟我们预想的一样。

添加一个知识点，如何在立面中放置我们的族：需要在族编辑中进入“族类别和族参数”，然后取消勾选“总是垂直”，并加勾选“基于工作平面”。