

锥柄麻花钻三维模型的建立

陕西关中工具制造有限公司 (凤翔 721400) 王建卫 罗红红 曹建国

我公司是专业工具生产企业, 铣制锥柄麻花钻种类繁多, 在生产中占相当重要的地位。麻花钻结构复杂, 各参数间都有严格的函数关系, 它的各个参数随着设计要求的不同而不同。在设计加工不同材料麻花钻时需进行钻削过程仿真分析, 这就需要三维软件实现麻花钻的三维实体造型, 这样可提高麻花钻的设计效率与准确性。本文以 $\phi 20$ mm 锥钻为例讨论利用三维软件 UG 绘制麻花钻实体模型的过程。

1. 麻花钻钻身模型的建立

(1) 打开 UG 软件进入建模环境, 点击菜单→工具→表达式 (见图 1), 输入麻花钻钻刃曲线表达式: $R = 10, r = 1.575, t = 1, b = P * \tan(59) / (2 * \pi())$, $P = 2 * \pi() * R / \tan(30)$, $u_arc = t * u_max$, $u_deg = t * u_max * 360 / (2 * 3.1415926)$, $u_max = (\sqrt{R^2 - r^2}) / b$, $xt = r * \cos(u_deg) + b * u_arc * \sin(u_deg)$, $yt = r * \sin(u_deg) - b * u_arc * \cos(u_deg)$, $zt = 0$, 其中钻头直径 20 mm, 芯厚 3.15 mm, 螺旋角 30° , 完成后单击确定。



图 1

(2) 点击菜单→插入→曲线→规律曲线, 确定后生成一条麻花钻钻刃曲线, 点击菜单→编辑→变

换→绕点旋转 180° 复制生成另一条钻刃曲线。

(3) 点击菜单→插入→任务环境下的草图在 XY 平面内绘制草图 2, 并添加几何约束、尺寸约束。

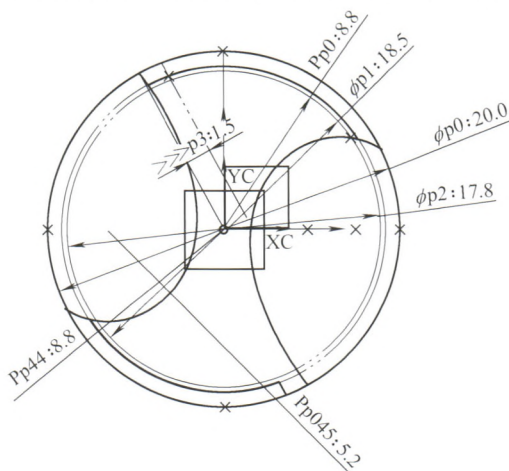


图 2

(4) 点击菜单→格式→WCS - 旋转, 将坐标系 XZ 旋转后, 点插入→曲线→螺旋线, 生成螺旋线如图 3 所示。

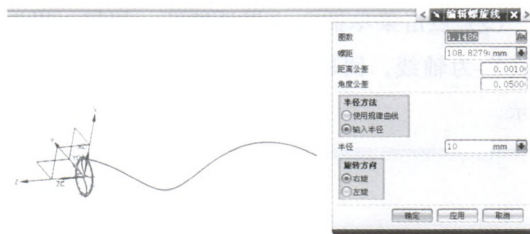


图 3

(5) 点击菜单插入→曲线→基本曲线, 插入一条钻头轴线长度与螺旋线长度相同。

(6) 点击菜单扫描→扫描, 选第 (3) 步绘制的钻头截面为扫描截面, 第 (4) 步绘制的螺旋线为引导线, 定位方法选另一条直线, 选上步生成的直线 (见图 4)。

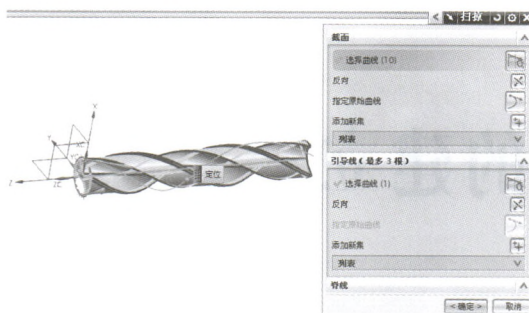


图 4

2. 麻花钻钻尖模型的建立

(1) 点击插入→基准→基准平面，选按某一距离选项。以 YZ 平面偏离半个芯厚 $3.15/2$ 创建平面如图 5 所示。

(2) 点击菜单插入→基准/点→点，先交点选项。求出上一步建立基准平面与螺旋体边沿的交点。

(3) 点菜单插入→直线→基本直线。连结交点与钻刃直线终点。

(4) 按麻花钻刃磨参数：锥顶半角 29° ，锥顶距 22.5 绘制两直线如图 6 所示。

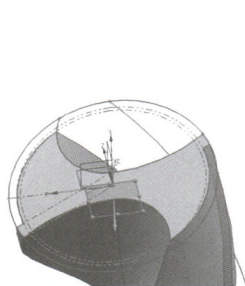


图 5

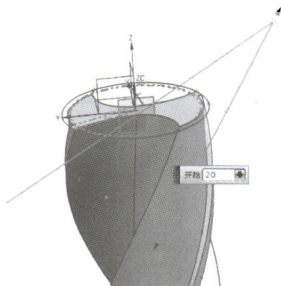


图 6

(5) 点击菜单插入→设计特征→回转，以图 6 右直线为轴线，回转左边直线，生成曲面如图 7 所示。

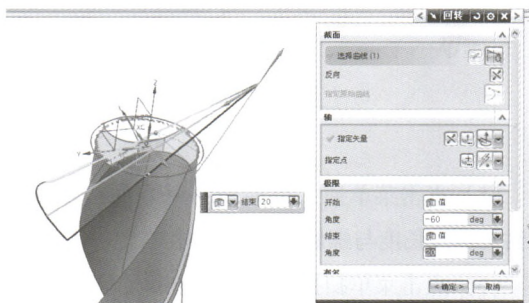


图 7

(6) 点击菜单插入→关联复制→生成实例几何特征，将曲面绕钻刃直线旋转 11° 生成曲面如图 8

所示。

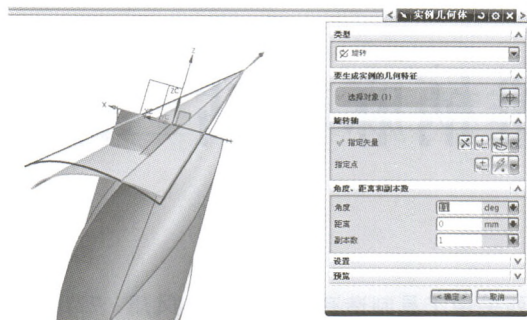


图 8

(7) 点击菜单插入→修剪→修剪体，用生成的两个曲面修剪钻头螺旋体生成钻尖一侧，旋转复制另一侧，生成钻尖如图 9 所示。

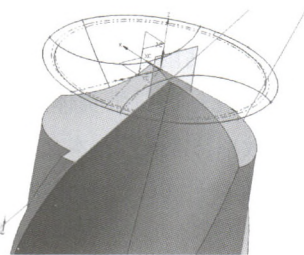


图 9

3. 麻花钻柄部模型的建立

(1) 绘制麻花钻柄部轮廓草图 10，回转 360° 生成柄部。

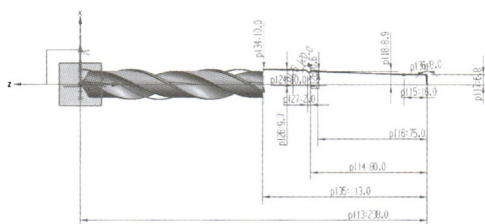


图 10

(2) 绘制扁尾草图。拉伸生成片体，布尔运算求差，生成麻花钻扁尾如图 11 所示。

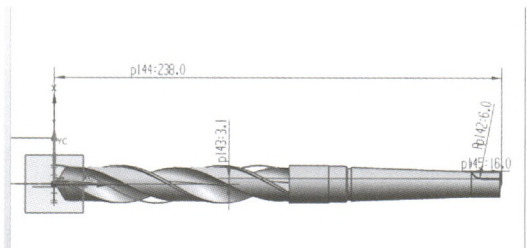


图 11

基于 Pro/E MECHANICA 的进气支管 拉伸断裂分析

河北华北柴油机有限责任公司 (石家庄 050081) 韩 静

进气支管作为我公司生产的道依茨 BF8L413F/513 系列风冷柴油机进气系统的连接元件,是由薄钢板制成,它的作用是将空气经进气管分配到各缸进气道,进气支管必须将洁净且流速一定的空气尽可能均匀传递至进气管。为了减小气体流动的阻力,提高进气能力,进气支管的内壁应该光滑,同时进气道的布置直接影响着发动机的充气效率,即影响发动机的功率指标和经济指标。我公司生产的产品进气支管,其成品件尺寸如图 1 所示。

据此产品图样技术要求,所用材料为优质冷冲压薄板 08AL—1.5T,结合件体自身结构特性,选取拉伸过程主要特性参数中的最大拉伸深度 41 mm、长度 65 mm、宽度 36 mm、圆角 R6 mm 等进行综合分析,同时结合附表中经验值要求,作保险估算选取压延次数为 2。我们在实际生产过程中采用了“成形

一分离”分级式加工方式,这样加工的好处是不但能保证成形尺寸要求,同时对件体内壁的表面质量起到一定的保证作用,其生产加工过程如图 2 所示,

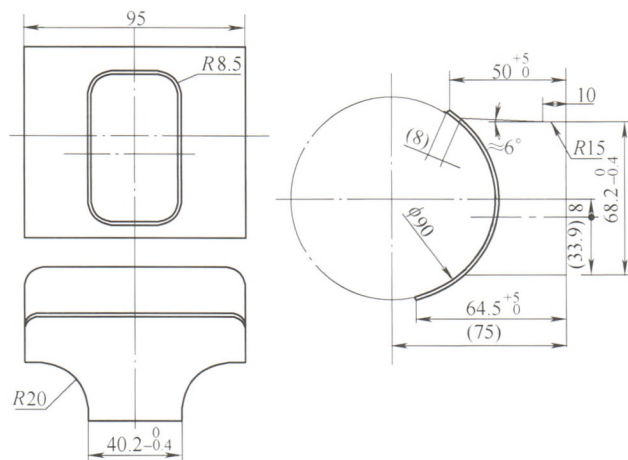


图 1

4. 螺旋柄沟尾处理

移动用户坐标系到螺旋线末尾点上,绘制草图 12。以沟尾小平面为草绘平面,绘制草图 13。

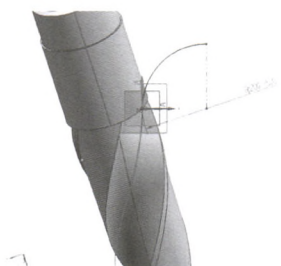


图 12

沿引导线扫掠生成体并旋转复制如下,布尔运算求差。到此麻花钻建模完成(见图 14)。

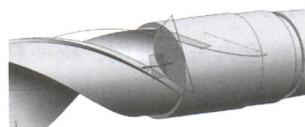


图 13



图 14

以这种方法建立的麻花钻三维模型,麻花钻钻头曲线由参数方程控制生成,完全符合顶角磨削 118°后,两主切削刃呈直线状的要求。模型准确性高。用同样方法变换参数后可生成不同长度、不同规格的麻花钻三维模型。**MW** (收稿日期:20140511)