

五轴定位加工案例教程

手机壳作为常见物品，其制造过程中往往涉及到多工位加工，属于较为典型的五轴定位加工产品。下面将以手机壳的加工案例，具体介绍多轴定位加工编程过程。

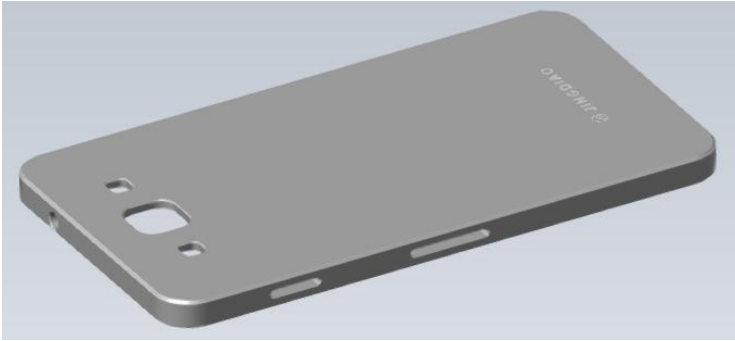


图 1-1手机壳模型

工艺分析

- 1、模型分析：毛坯为尺寸 143*75*7.2 的手机壳，完成开粗，需对多个面特征进行加工。
- 2、定位基准：将 X、Y 选择在工件的中心，将 Z 选择在工件的下端面

工艺方案

- 1、机床选择：
工件尺寸不大且需要进行多个面特征加工，适合选择五轴机床进行加工，本案例使用 JDCaver600_AC 五轴机床；
- 2、装夹方式：
采用零点快换配合夹具使用，夹具和工件通过螺纹配合装夹，牢固可靠，方便拆卸。
- 3、工序及刀具选择方案：
 - （1）采用“区域加工”加工方法对摄像头及孔进行粗加工，使用刀具为“[平底]JD-4.00”。
 - （2）采用“检测坐标系”测量方法对工件进行摆正，使用刀具为“[测头]JD-5.00”。
 - （3）采用“倒角加工”加工方法对倒角精加工，使用刀具为“[大头刀]JD-90-0.20-4.00”。
 - （4）采用“轮廓切割”加工方法对倒角半精加工，使用刀具“[大头刀]JD-90-0.20-4.00”。
 - （5）采用“钻孔”加工方法对耳机孔进行精加工，使用刀具为“[钻头]JD-3.50”。
 - （6）采用“单线切割”方法进行表面 Logo 雕刻,使用刀具为“[锥度平底刀]JD-10-0.10”。

加工工艺卡

序号	工步	加工方法	刀具	主轴转速	进给速度	加工余量
1	1	区域加工	[平底]JD-4.00	12000	3000	0.15
2	2	检测坐标系	[测头]JD-5.00	0	30	0
3	3	倒角加工	[大头刀]JD-90-0.20-4.00	14000	1000	0

4	4	倒角加工	[大头刀]JD-90-0.20-4.00	14000	1000	0
5	5	轮廓切割	[大头刀]JD-90-0.20-4.00	14000	1000	0.05
6	6	钻孔	[钻头]JD-3.50	6000	300	0
7	7	单线切割	[锥度平底刀]JD-10-0.10	16000	500	-0.2

本教程具体内容分为以下四个部分：

模型创建
项目设置
路径生成
路径输出

1.模型创建

模型创建的内容包括选择文件模板类型、建立部件的几何模型、夹具模型，为之后的操作奠定基础。



说明：

软件为此案例教程提供了模型文件，直接双击案例教程后会自动打开模型，省去了下述说明中的“1 模型准备”过程。用户自行体验时，需按照本文描述逐步进行。

1.1 模板类型的选择

1.双击 SurfMill9.0 图标，进入主界面。

2.点击 Ribbon 面板的  “新建”按钮，进入模板类型的选择界面。

3.选择“曲面加工”下的“精密加工”选项，点击“确定”按钮进入精密加工环境的主操作界面

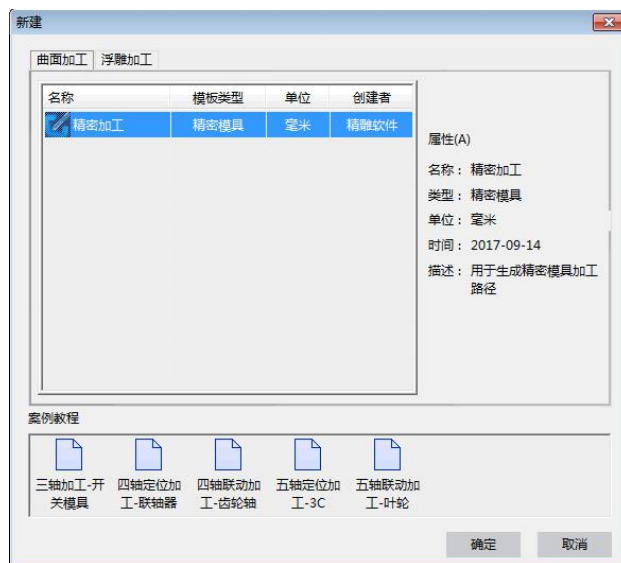


图 1-2文件模板选择

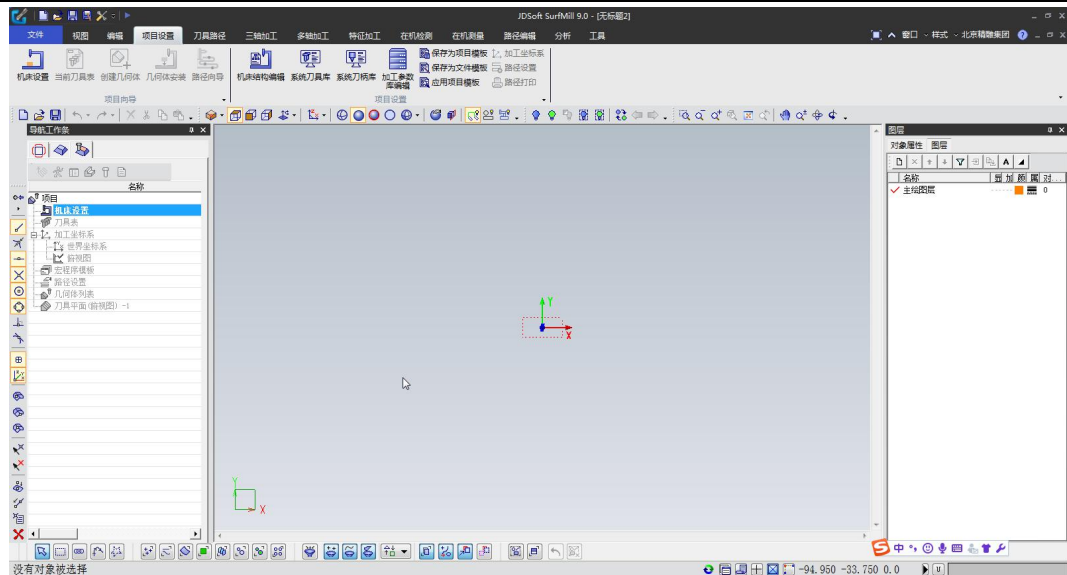


图 1-3软件加工环境

1.2 建立部件的几何模型

1. 点击“导航工作条”的  按钮进入“3D 造型”环境，
2. 点击“文件”->“新建”，选择“输入”，从中选择合适的文件格式来导入几何模型。

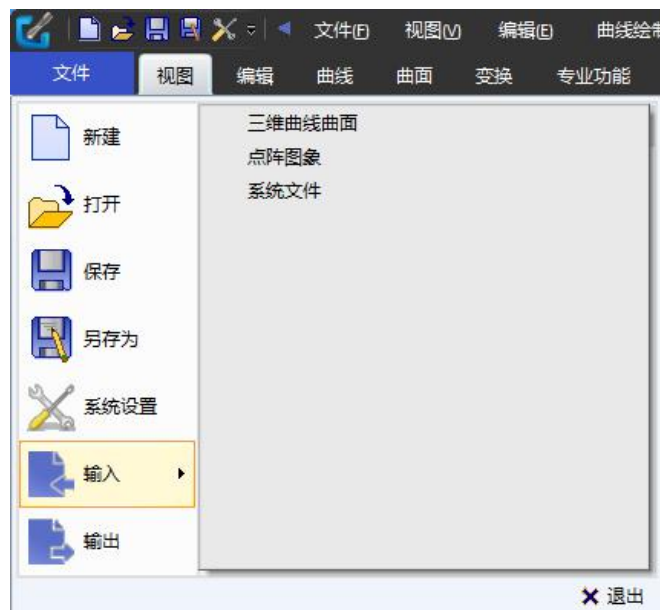


图 1-4软件加工环境

3. 点击“专业功能”->“系统夹具库”，选择合适的夹具，点击“载入”导入夹具模型。



图 1-5 系统夹具库

4. 将手机壳模型的图层分为“工件”和“夹具”。

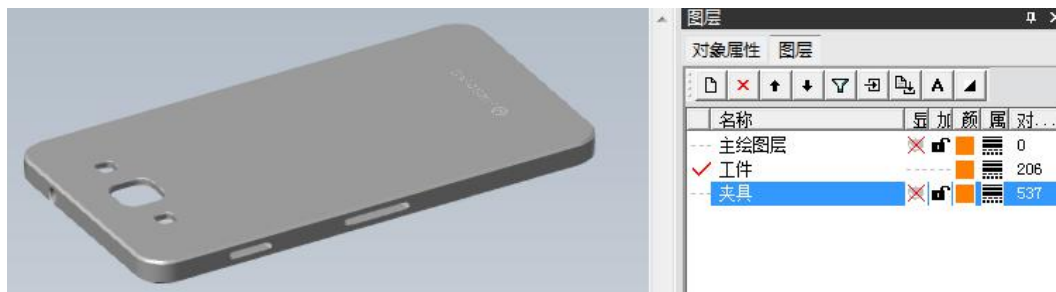


图 1-6 工件图层

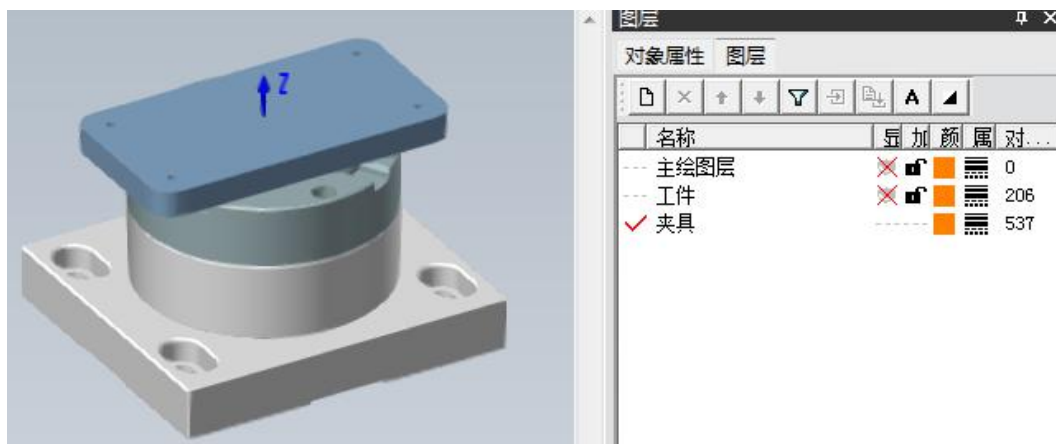


图 1-7 夹具图层

5. 单击图层菜单栏中  按钮创建新图层，双击图层名称修改图层名为“毛坯”，按 Shift 键拾取“手机壳模型”，右击图层“毛坯”在弹出的菜单中选择“复制对象到图层”。

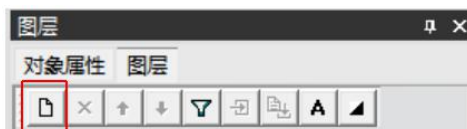


图 1-8 图层菜单



图 1-9 毛坯图层

6. 单击图层菜单栏中  按钮创建新图层，双击图层名称修改图层名为“轮廓线”，在该图层中对加工域需要用到的轮廓线进行提取等操作。

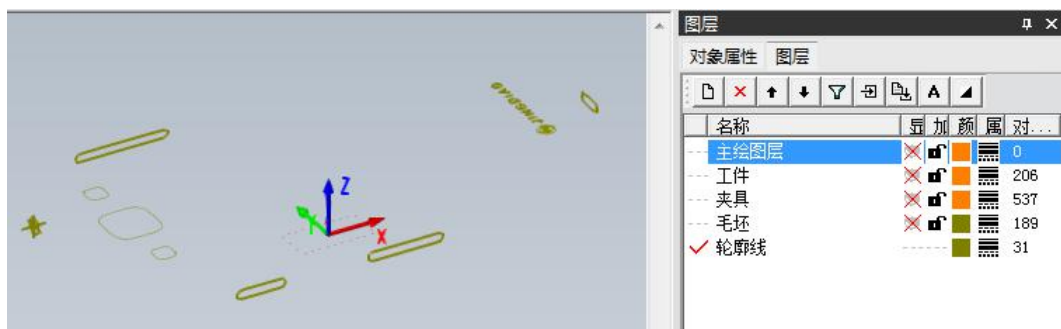


图 1-10 轮廓线图层

7. 点击“导航工具条”的  按钮，将环境从“3D 造型”切换到“NC 加工”，之后的操作基本在此环境下完成。

说明

- 1、一般夹具和加工模型的装配，建议在三维造型软件中装配好，直接导入到 SurfMill 软件中会更方便；
- 2、在 SurfMill 软件装配夹具，可以充分利用 3D 环境中的分析、变换、软件界面左侧导航栏的微调功能，功能彼此之间的搭配使用达到装配目的；
- 3、充分使用图层管理器提供功能，如移动对象到图层、复制对象到图层、图层颜色线宽属性等，可以让编程操作更加的快捷，界面更加整洁；
- 4、加工文件模板的使用会使编程更加的快捷，加工模板详情可以参考软件自带说明书“加工环境”章节中的文件模板介绍。

2. 项目设置

项目设置用于定义加工的环境配置，在精密环境下此步骤如果没有按部执行将无法进入路径生成步骤。其具体内容包括以下几点：

- 机床设置
- 创建刀具
- 创建几何体
- 定义几何体装配坐标系

2.1 机床设置

1. 双击项目树  机床设置 节点或菜单栏上的  进入机床设置界面。
2. 依次选择机床类型为“5 轴”、机床文件为“JDCarver600_AC”，配置信息为默认，选择输入文件格式为“JD650 NC (As Eng650)”，点击“确认”按钮完成机床设置。



图 1-11 机床设置

2.2 创建刀具

如果在系统刀具库存在需要的刀具可直接进入当前刀具表添加刀具，否则需要进入系统刀具库创建新刀具。对于手机壳模型来讲，系统刀具库中的常用刀具已经足够了，则直接进入当前刀具表。

2.2.1 添加第一把刀具到当前刀具表

1. 双击项目树上的  刀具表 节点或点击菜单栏或 Ribbon 上的  “当前刀具表”命令进入当前刀具表界面。

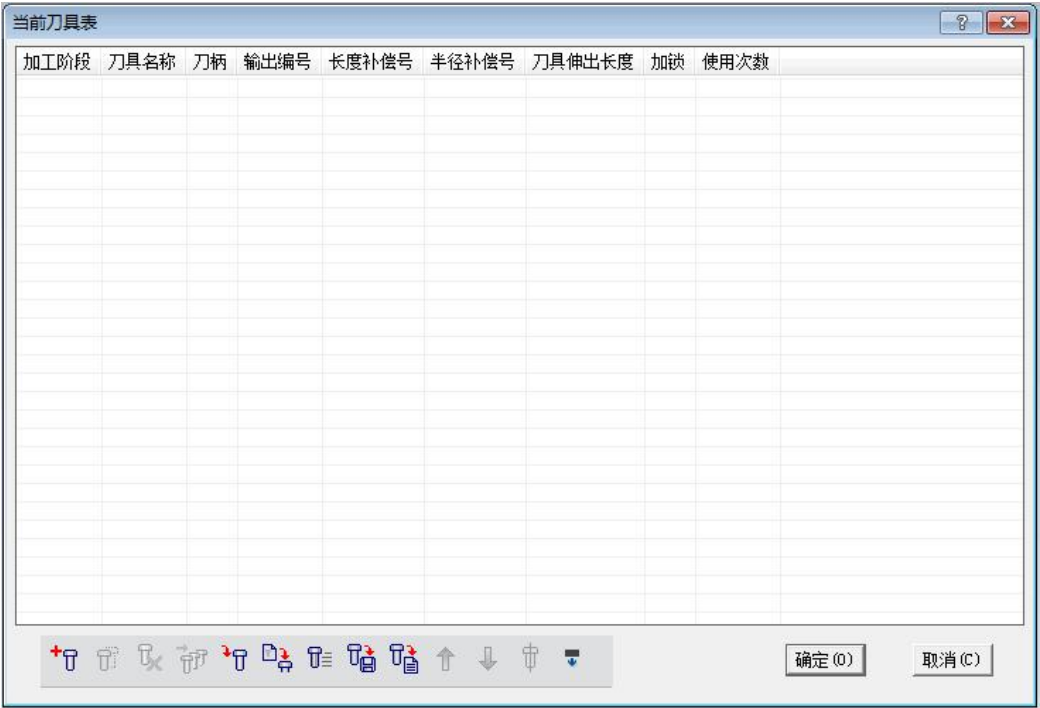


图 1-12 刀具表

- 2. 点击工具栏的  按钮，进入刀具创建向导界面添加刀具。
- 3. 在刀具创建向导中选择“测头”节点下的“[测头]JD-5.00”，点击下一步。

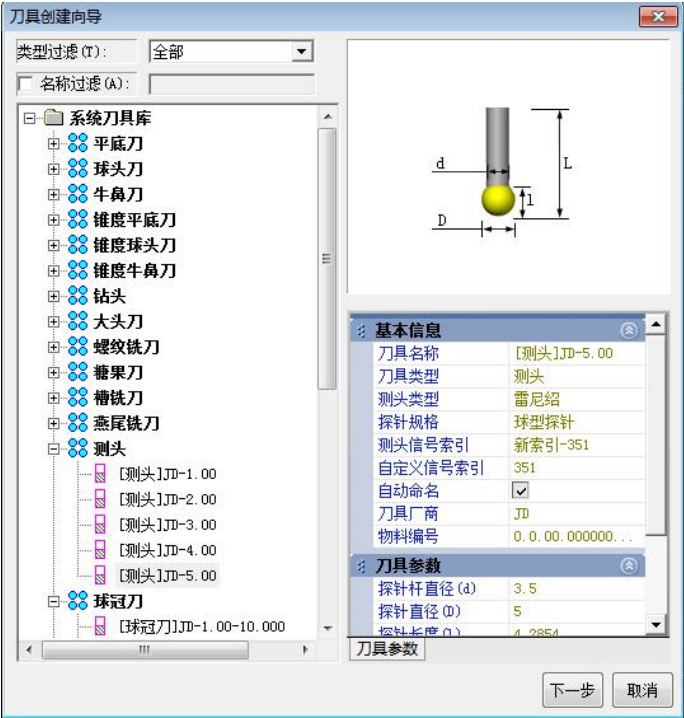


图 1-13 刀具创建向导

- 4. 在刀具创建向导的系统刀柄库中选择“BT30”刀柄，点击下一步进入刀具参数编辑界面。

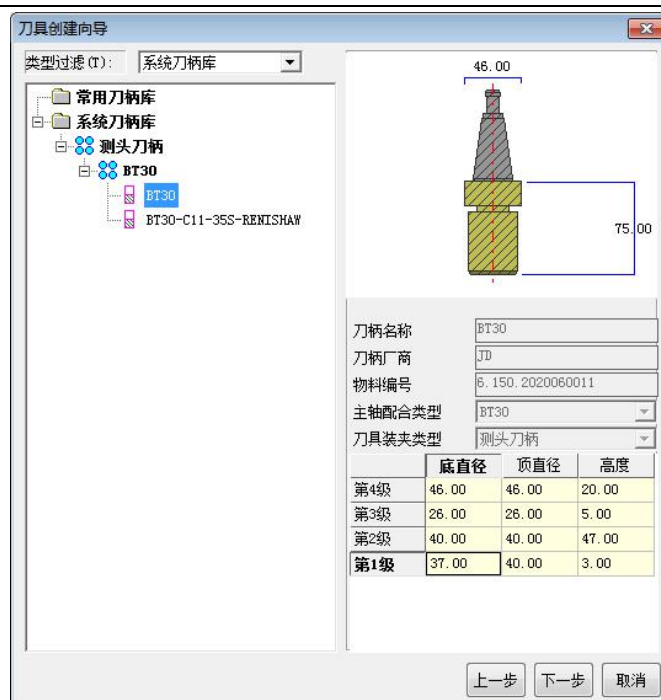


图 1-14 刀具创建向导

5. 检查刀具参数、刀柄参数等信息，选择“工艺管控”页，修改加工阶段为“测量”。



图 1-15 基本信息



图 1-16 工艺管控参数

6. 修改“刀具参数”页中的“有效长度”设置为 25。

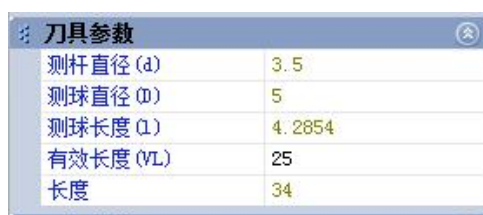


图 1-17 刀杆参数

7. 点击“确定”按钮完成第一把刀具的添加。

2.2.2 添加第二把刀具到当前刀具表

1. 继续点击工具栏的  按钮。

2. 在刀具创建向导中选择“平底刀”节点下的“[平底]JD-4.00”，点击下一步。

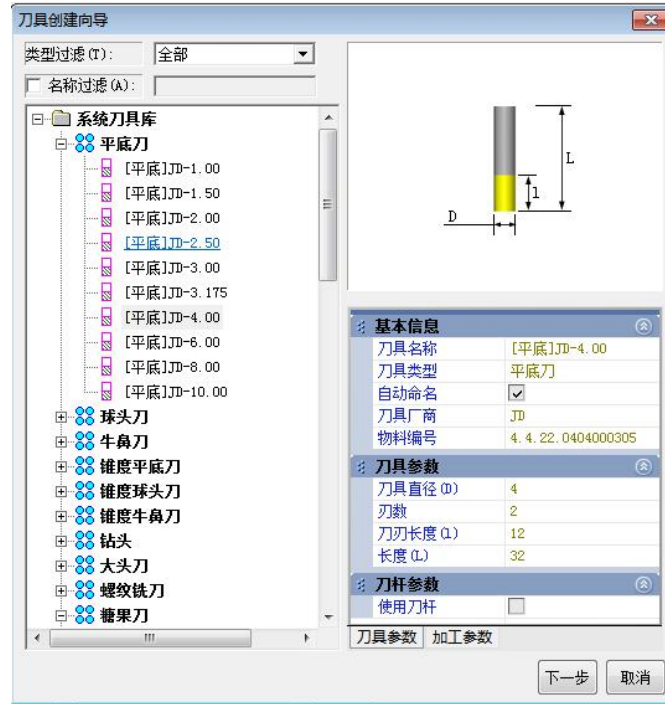


图 1-18 刀具创建向导

3. 在刀具创建向导的系统刀柄库中选择“BT30-ER16-100S”刀柄，点击下一步进入刀具参数编辑界面。

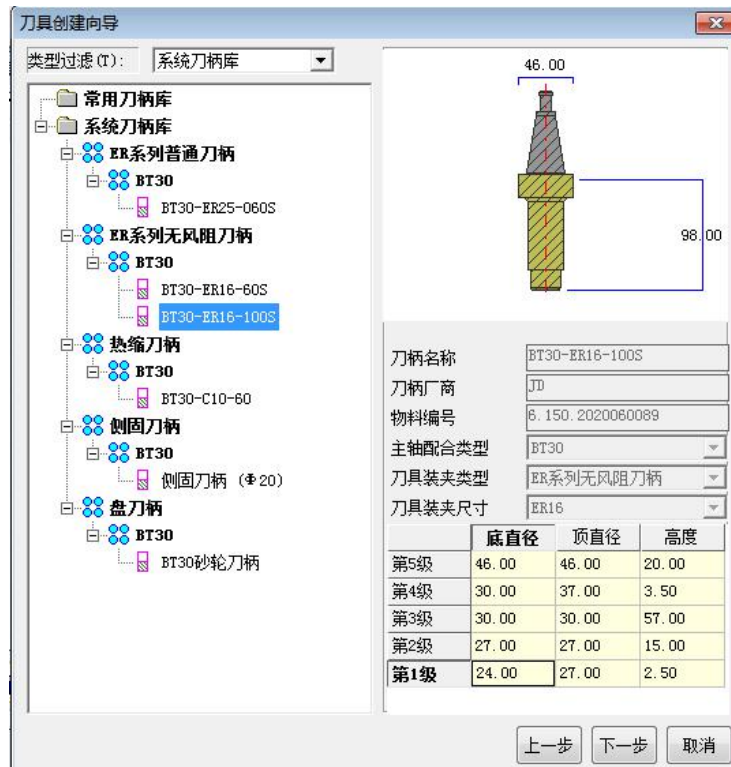


图 1-19 刀具创建向导

4.选择“加工参数”页，修改刀具加工速度信息。

加工速度	
主轴转速/rpm	12000
进给速度/mm/min	3000
开槽速度/mm/min	3000
下刀速度/mm/min	1500
进刀速度/mm/min	3000
连刀速度/mm/min	3000
慢速下刀距离	0.5
冷却方式	液体冷却

图 1-20工艺参数

5.选择“工艺管控”页，修改加工阶段为“粗加工”。

工艺管控参数	
加工阶段	粗加工
设置运动特性	☐
切换伺服参数	☐
设置分辨率模式	☐

图 1-21工艺管控参数

6.点击“确定”按钮完成第二把刀具的添加。

2.2.3 添加第三把刀具到当前刀具表

1.继续点击工具栏的按钮。

2.在刀具创建向导中选择“大头刀”节点下的“[大头刀]JD-90-0.20-4.00”，点击下一步。

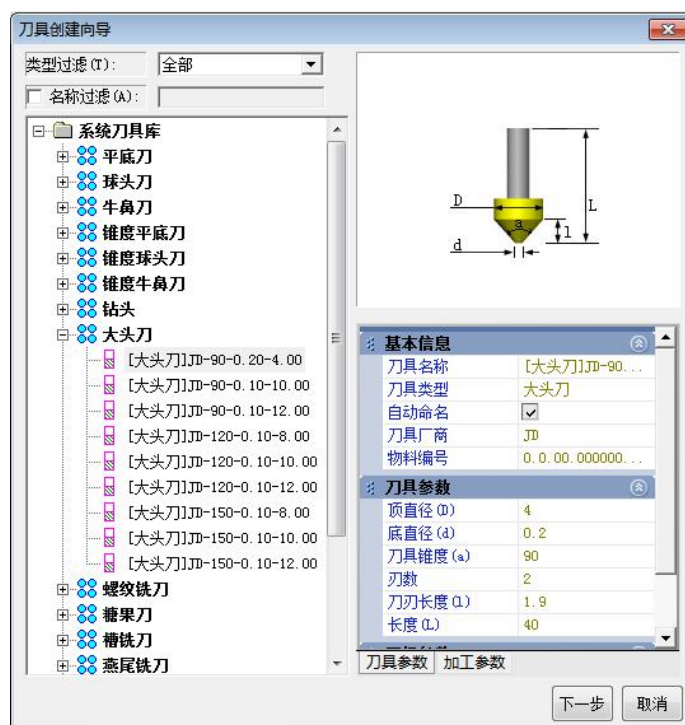


图 1-22刀具创建向导

3.在刀具创建向导的系统刀柄库中选择“BT30-ER16-100S”刀柄，点击下一步进入刀具参数编辑界面。

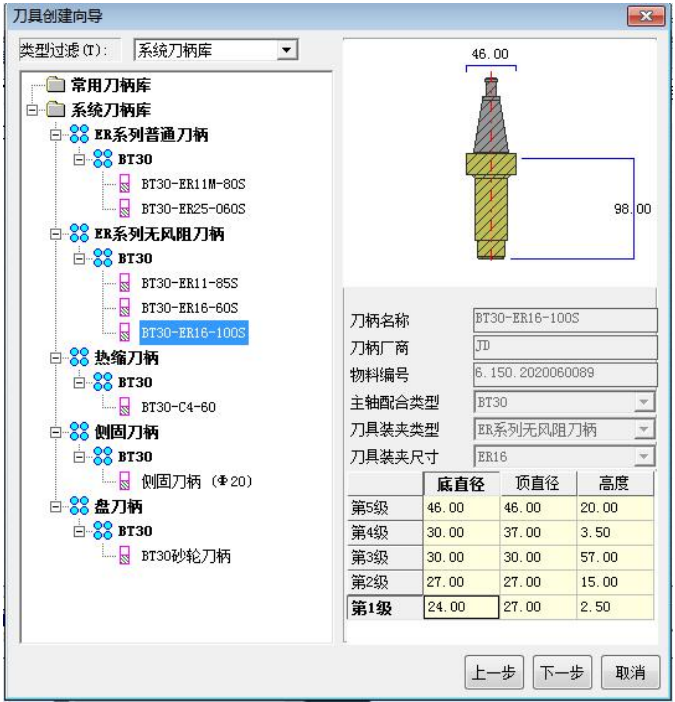


图 1-23 刀具创建向导

4.选择“加工参数”页，修改刀具加工速度信息。



图 1-24 工艺参数

5.选择“工艺管控”页，修改加工阶段为“精加工”。



图 1-25 工艺管控参数

6.点击“确定”按钮完成第三把刀具的添加。

2.2.4 添加第四把刀具到当前刀具表

- 1.继续点击工具栏的  按钮。
- 2.在刀具创建向导中选择“钻头”节点下的“[钻头]JD-3.50”，点击下一步。

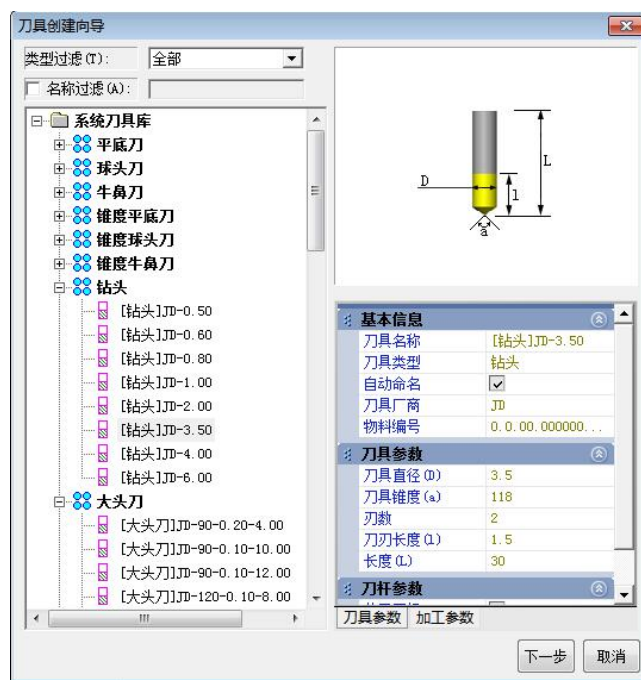


图 1-26 刀具创建向导

3. 在刀具创建向导的系统刀柄库中选择“BT30-ER25-060S”刀柄，点击下一步进入刀具参数编辑界面。

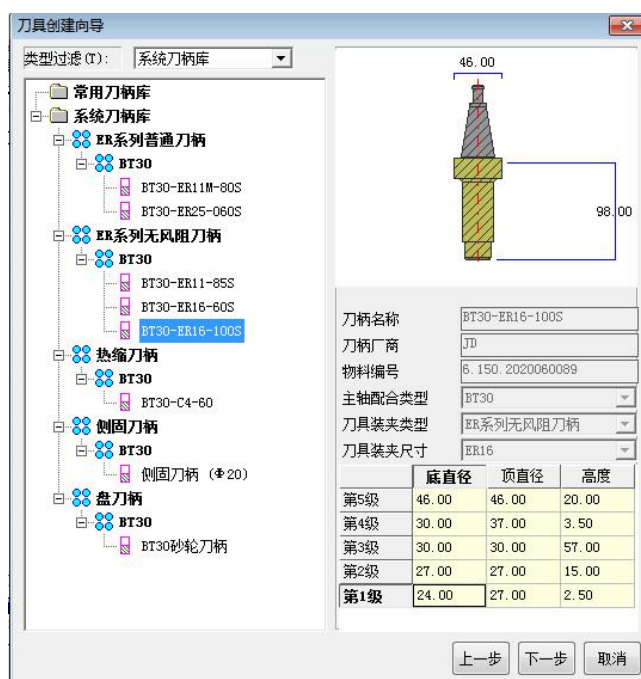


图 1-27 刀具创建向导

4. 选择“加工参数”页，修改刀具加工速度信息。

5. 选择“工艺管控”页，修改加工阶段为“精加工”。



图 1-28 工艺管控参数

6. 点击“确定”按钮完成第三把刀具的添加。

2.2.5 添加第五把刀具到当前刀具表

- 1. 继续点击工具栏的按钮。
- 2. 在刀具创建向导中选择“钻头”节点下的“[锥度平底刀]JD-10-0.10”，点击下一步。

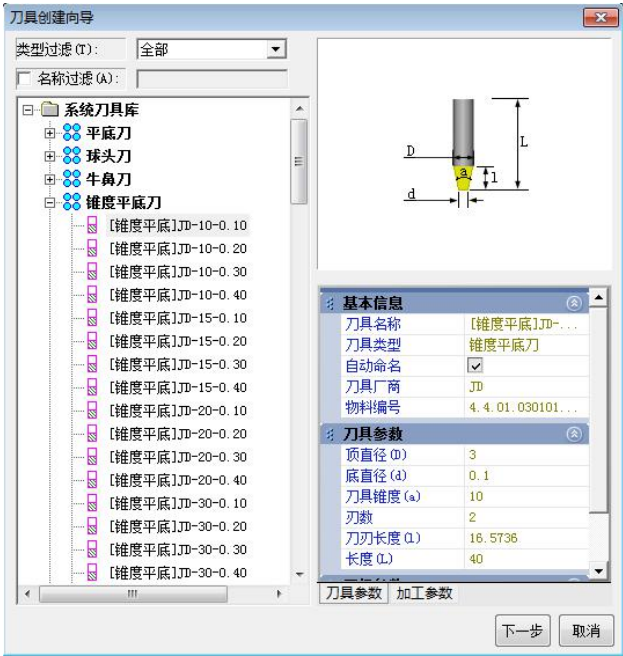


图 1-29 刀具创建向导

- 3. 在刀具创建向导的系统刀柄库中选择“BT30-ER25-060S”刀柄，点击下一步进入刀具参数编辑界面。

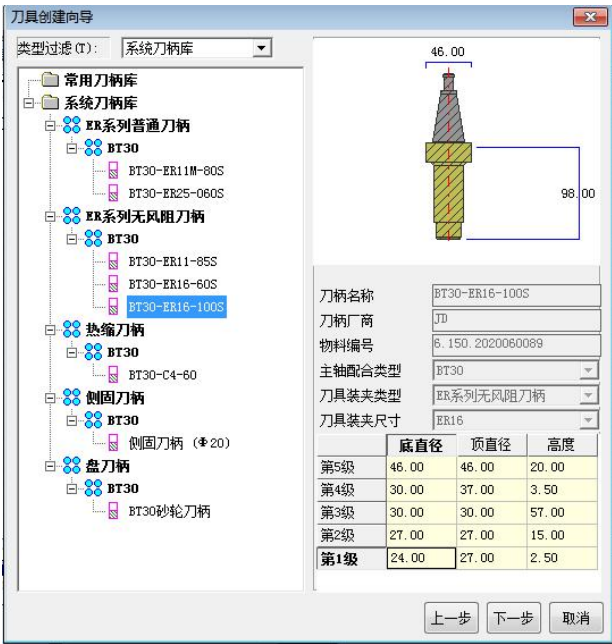


图 1-30 刀具创建向导

- 7. 选择“加工参数”页，修改刀具加工速度信息，修改加工阶段为“精加工”。

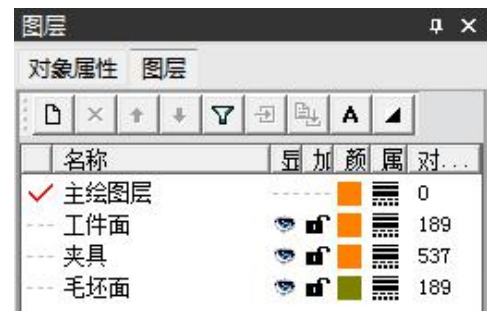


图 1-33 图层菜单栏



图 1-34 导航工作条

2. 工件设置:

- 第一步：选择  “定义过滤条件”按钮，进入“设置拾取过滤条件”对话框；
- 第二步：点击“增加”按钮后拾取任意曲面，自动弹出“添加拾取过滤条件”对话框；
- 第三步：在图层一栏的下拉列表中选择“工件面”；
- 第四步：最后直接一步步按“确定”后即可完成设置。

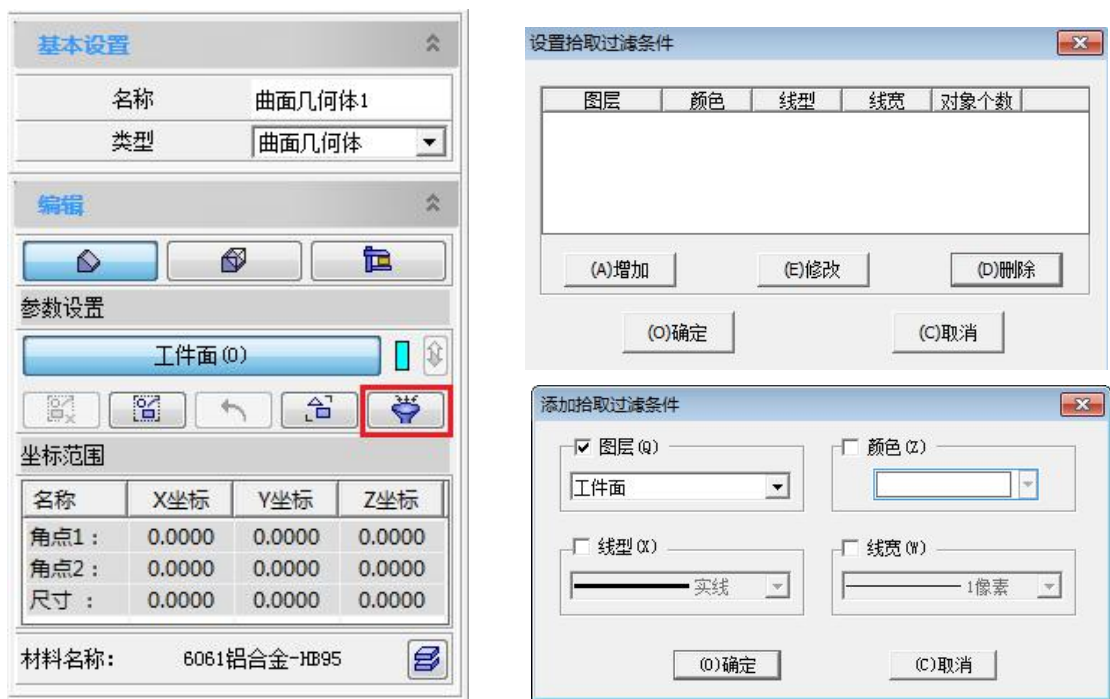


图 1-35工件面设置

3. 毛坯设置:

第一步: 将毛坯类型设置为“毛坯面”;

第二步: 选择 [Icon] “定义过滤条件”按钮, 进入“设置拾取过滤条件”对话框;

第三步: 点击“添加”按钮后拾取任意曲面, 自动弹出“添加拾取过滤条件”对话框;

第四步: 在图层一栏的下拉列表中选择“毛坯面”;

第五步: 最后直接一步步按“确定”后即可完成设置。

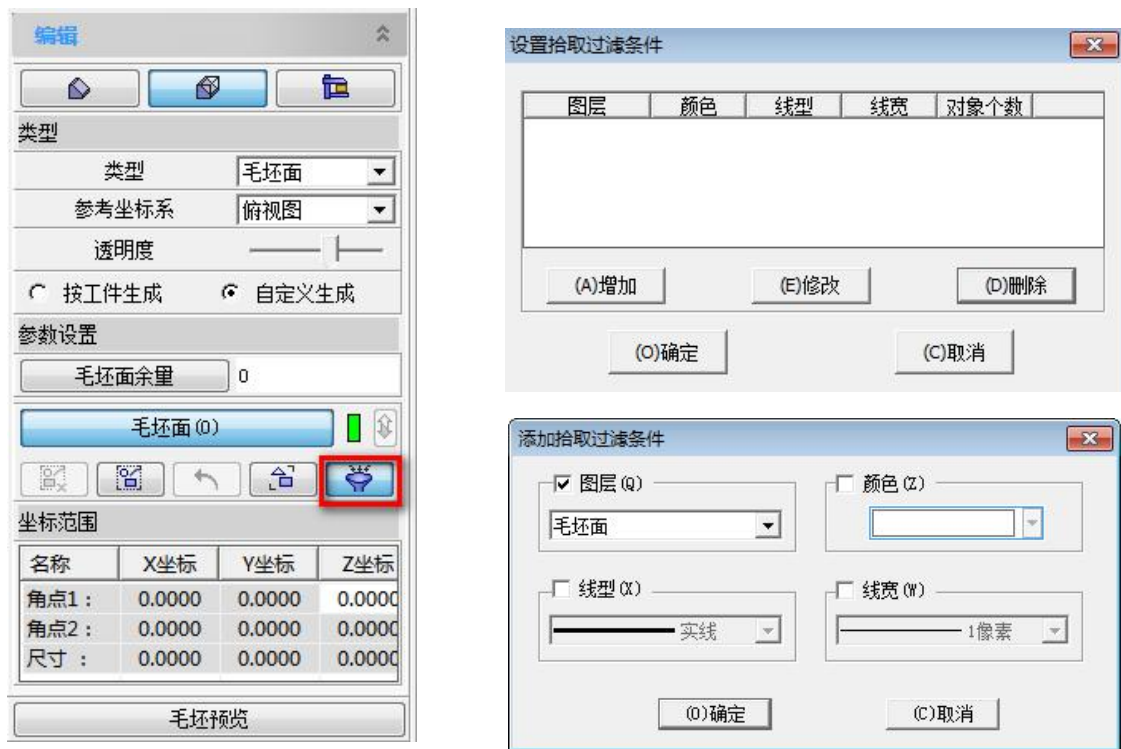


图 1-36毛坯面设置

4. 夹具设置:

- 第一步：选择  “定义过滤条件”按钮，进入“设置拾取过滤条件”对话框；
- 第二步：点击“添加”按钮后拾取任意曲面，自动弹出“添加拾取过滤条件”对话框；
- 第三步：在图层一栏的下拉列表中选择“夹具”；
- 第四步：最后直接一步步按“确定”后即可完成设置。

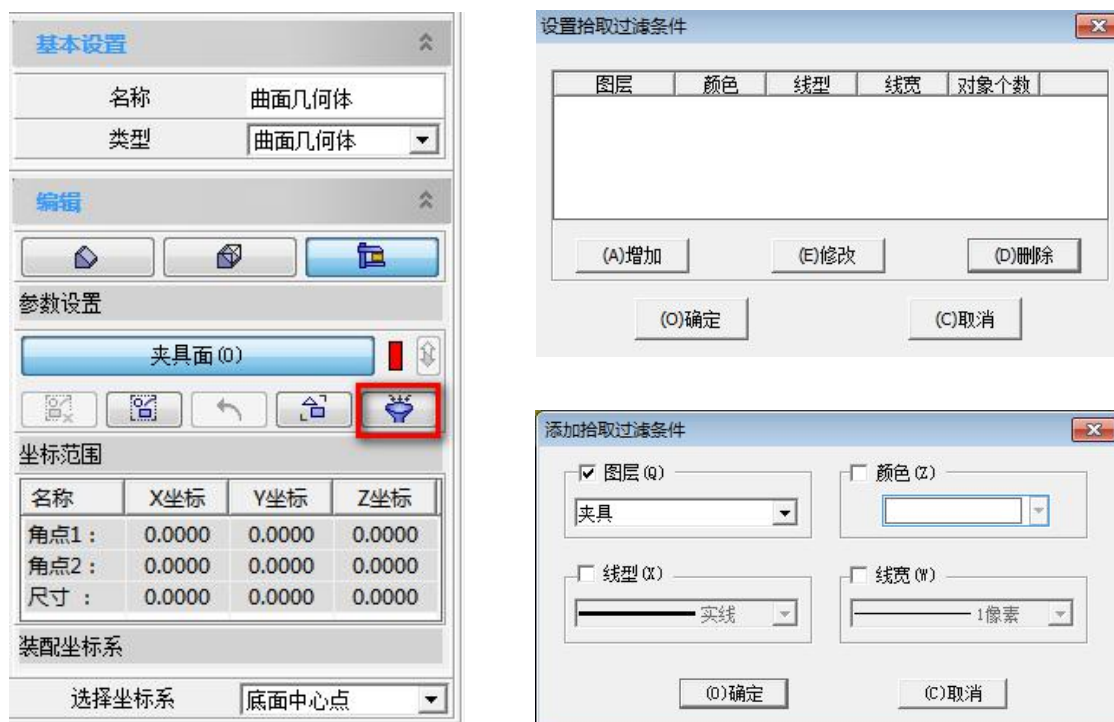


图 1-37 夹具设置

5. 点击  完成几何体的创建。

2. 4几何体安装

1. 单击 Ribbon 面板上的“几何体安装”按钮进入几何体装配坐标系的设置。



图 1-38 几何体安装

2. 点击“自动摆放”按钮，加工坐标系选择 G54，预览安装位置是否准确合理，如有偏差，可通过下列原点偏移、绕轴旋转参数进行调整。

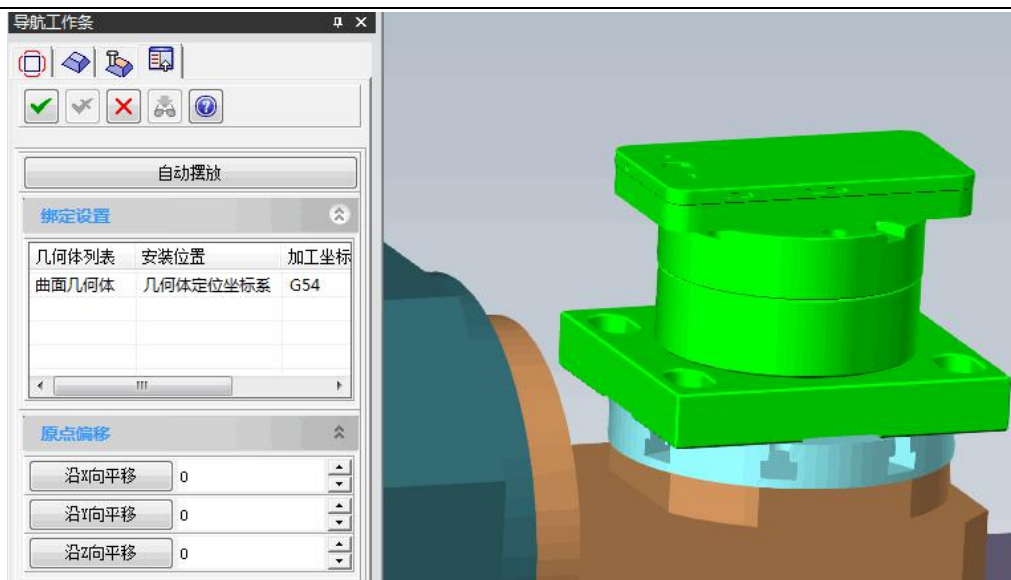


图 1-39自动摆放

3.路径生成

路径生成的方法有两个，具体如下：

方法 1：点击【导航工作条】中“刀具平面”，再点击“添加新路径”；

方法 2：直接点击 Ribbon 面板中加工方法，选择加工方式；

下面，我们将详细介绍第二种方法的具体操作过程。

3.1 区域加工

- 1.点击 Ribbon 面板的“3 轴加工”，选择  “区域加工”加工方法，进入刀具路径参数界面；
- 2.选择“区域加工”下走刀方式为“环切走刀”，勾选“从内向外”选项，确认相关参数；

区域加工	
走刀方式 (M)	环切走刀
最少抬刀 (Y)	☒
从内向外 (I)	☒
环切并清角 (H)	☒
折线连刀 (E)	☐
光滑路径 (Q)	☒
关闭半径补偿 (R)	☐
轮廓外部下刀 (D)	☐
最后一层修边 (G)	☐

图 1-40加工方案设置

- 3.切换到参数树的“加工域”，点击“编辑加工域”按钮，拾取“加工线”，完成后点击  回到刀具路径参数界面；

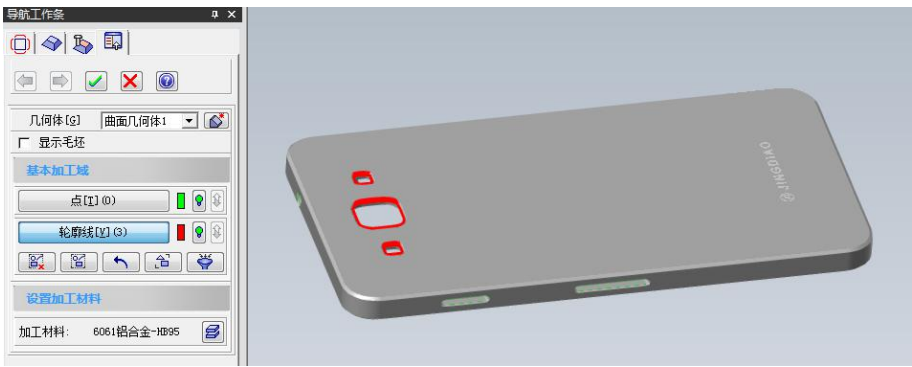


图 1-41加工域

4.设置加工深度，选取表面高度和底面高度值，并修改加工余量参数；

深度范围		
表面高度 (T)	19	f
定义加工深度 (E)		
底面高度 (M)	17	f
重设加工深度 (R)	...	
加工余量		
侧边余量 (A)	0.15	f
底部余量 (B)	0.15	f
保护面侧壁余量 (D)	0.15	f
保护面底部余量 (C)	0.15	f

图 1-42加工域参数设置

5.切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[平底]JD-4.00”后点击“确定”回到刀具路径参数界面；

几何形状	
刀具名称 (N)	[平底]JD-4.00
输出编号	1
刀具直径 (D)	4 f
长度补偿号	1
刀具材料	硬质合金
从刀具参数更新	...
走刀速度	
主轴转速/rpm (S)	12000 f
进给速度/mmpm (F)	3000 f
开槽速度/mmpm (T)	3000 f
下刀速度/mmpm (E)	1500 f
进刀速度/mmpm (L)	3000 f
连刀速度/mmpm (K)	3000 f
尖角降速 (W)	
重设速度 (R)	...

图 1-43刀具参数

6.切换到参数树的“进给设置”，修改路径间距、轴向分层及下刀方式相关参数；

路径间距	
间距类型 (I)	设置路径间距
路径间距	2 f
重叠率% (E)	50 f

下刀方式	
下刀方式 (M)	沿轮廓下刀
下刀角度 (A)	1 f
表面预留 (I)	0.02 f
每层最大深度 (M)	0.15 f
过滤刀具盲区 (Q)	☐
下刀位置 (E)	自动搜索

轴向分层	
分层方式 (I)	限定深度
吃刀深度 (M)	0.15 f
固定分层 (Z)	☐
减少抬刀 (E)	☒

图 1-44进给设置

- 7.点击“计算”按钮开始生成路径；
- 8.计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框，路径树增加新的路径节点。

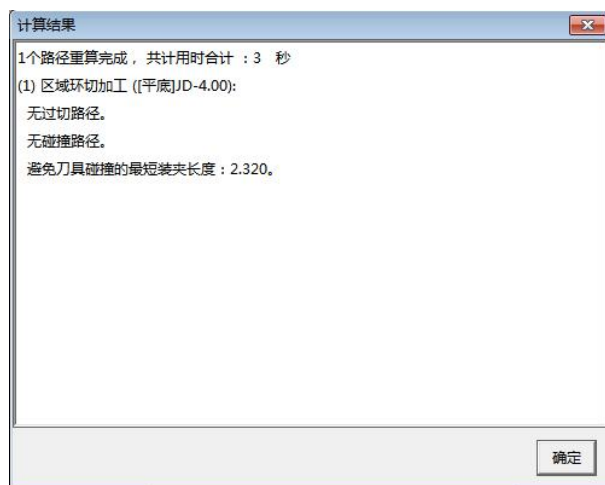


图 1-45计算结果

3.2 检测坐标系

3.2.1 平面元素检测-1



1. 点击 Ribbon 面板的“在机检测”，选择“平面元素检测”测量方法，进入刀具路径参数界面；



图 1-46平面元素检测



图 1-47平面元素检测界面

2. 切换到参数树“加工域”，点击“编辑检测域”，选择“曲面自动”方式布置测量点；



图 1-48布点界面

3. 点击“拾取曲面”，选取手机壳上表面，设置等分方式“两向等分”，U 向/V 向等分布点数为“2”，在手机壳左侧（两侧边按键处，如图）区域选择布点区域（选择要布置区域的对角线，单击后选择对角线中间区域），根据预览测量点方向是否正确，判断是否需要勾选“反向探测”（这里我们需要勾选），最后点击回到刀具路径参数界面；

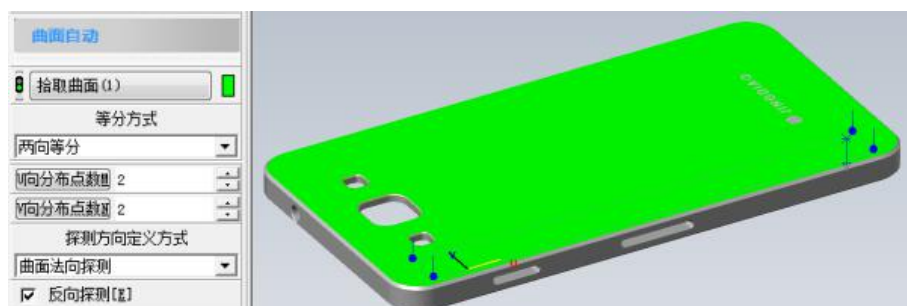


图 1-49加工域拾取

4. 局部坐标系定义方式选择“自定义”，点击定义坐标系，Z 轴定义方式选择“曲面法向”，选择手机壳左侧面，预览鼠标端生产坐标系 Z 轴方向是否正确，根据需要判断是否勾选“矢量反向”，这里勾选“矢量反向”，点击；

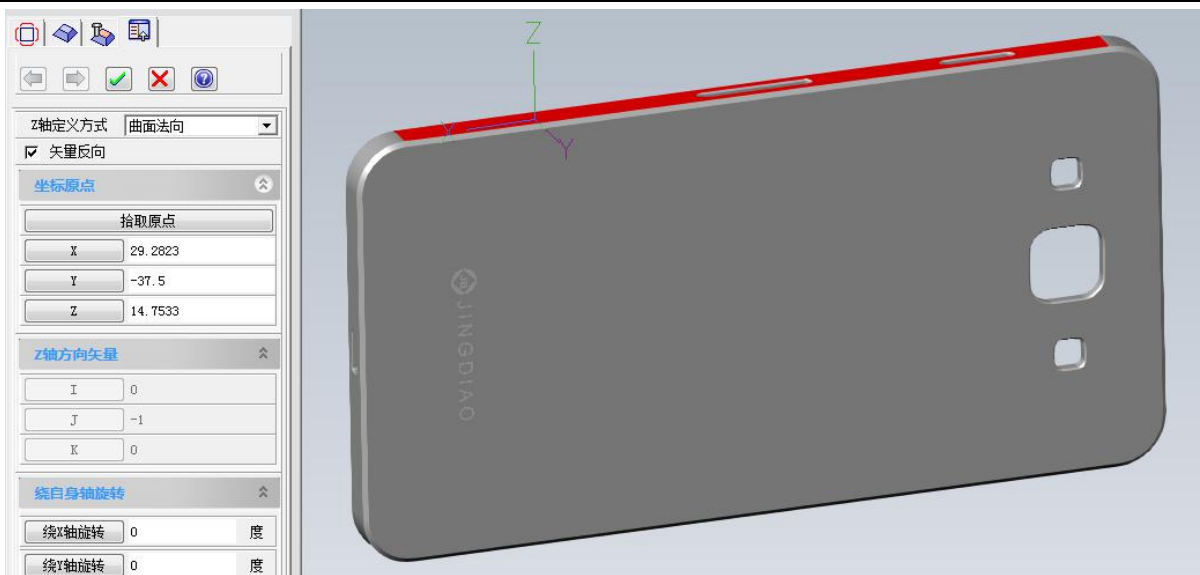


图 1-50自定义局部坐标系

5. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[测头]JD-5.00”后点击“确定”回到刀具路径参数界面；

几何形状	
刀具名称 (N)	[测头]JD-5.00
输出编号	1
刀具直径 (D)	5
长度补偿号	1
测头类型 (E)	雷尼绍
探针规格	球型探针
测头信号索引	351
刀具材料	硬质合金

图 1-51自定义局部坐标系

6. 切换到参数树的“测量计算”，勾选“法矢”选项；

测量特征	
平面度	☐
法矢	☒
与理论平面夹角	☐
与指定轴夹角1	☐
与指定轴夹角2	☐
与指定轴夹角3	☐

图 1-52测量计算设置

7. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。

路径检查	
检查模型	曲面几何体
☒ 进行路径检查	检查所有
刀杆碰撞间隙	0.2
刀柄碰撞间隙	0.5
路径编辑	不编辑路径
操作设置	
安全高度 (H)	5
定位高度模式 (M)	优化模式
显示安全平面	
相对定位高度 (Q)	2

图 1-53安全策略检查

8. 点击“计算”按钮开始生成路径，计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框，路径

树增加新的路径节点。

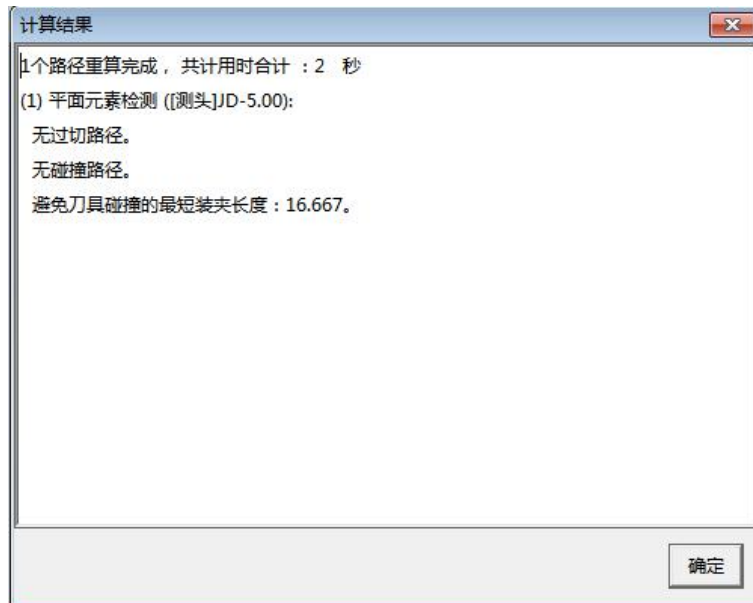


图 1-54 计算结果

3.2.2 平面元素检测-2

1. 点击 Ribbon 面板的“在机检测”，选择  “平面元素检测”测量方法，进入刀具路径参数界面。



图 1-55 平面元素检测界面

2. 切换到参数树“加工域”，点击“编辑检测域”，选择“曲面手动”方式布置测量点。

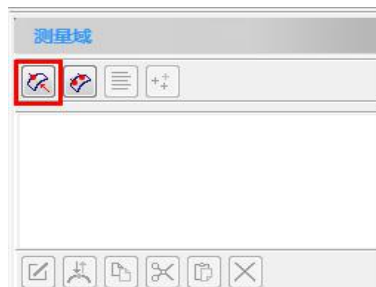


图 1-56 布点界面

3. 点击“拾取曲面”，选取手机壳侧面，根据预览效果勾选“反向探测”选项，最后点击  回到刀具路径参数界面。

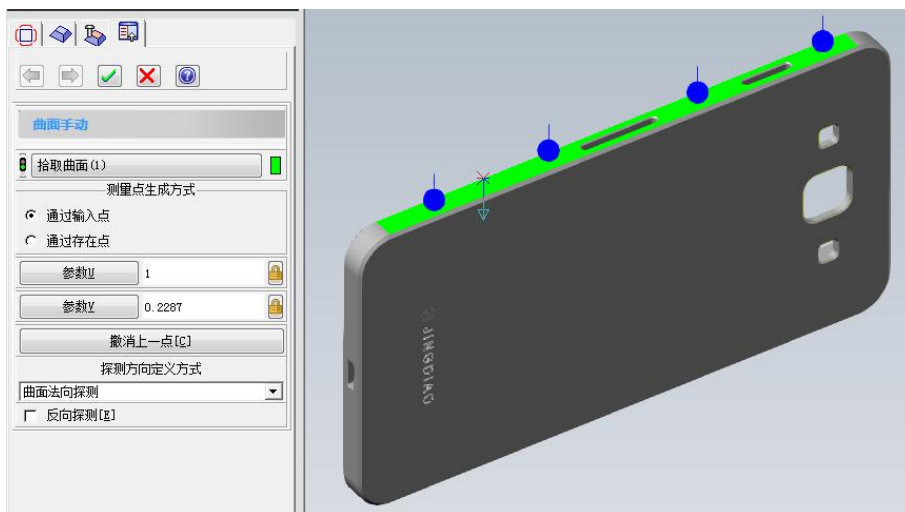


图 1-57加工域拾取

4. 局部坐标系定义方式选择“自定义”，点击定义坐标系，Z 轴定义方式选择“曲面法向”，选择手机壳左侧面，选择合理的曲面法向，点击.

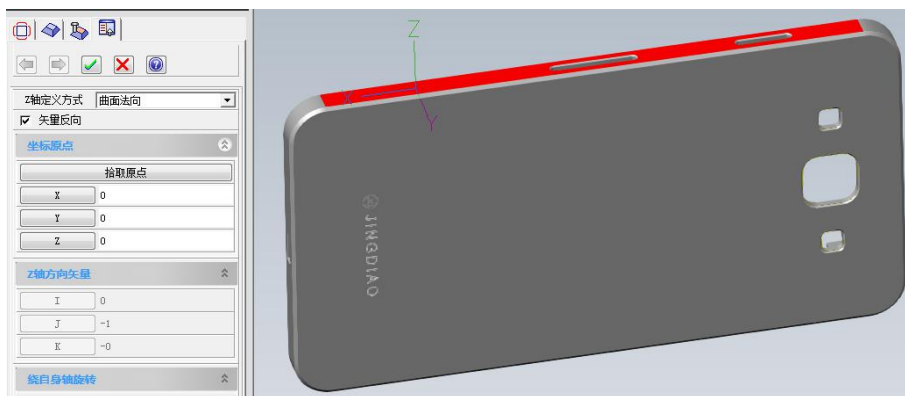


图 1-58自定义局部坐标系

5. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[测头]JD-5.00”后点击“确定”回到刀具路径参数界面。

几何形状	
刀具名称 (N)	[测头]JD-5.00
输出编号	1
刀具直径 (D)	5
长度补偿号	1
测头类型 (E)	雷尼绍
探针规格	球型探针
测头信号索引	351
刀具材料	硬质合金

图 1-59加工刀具设置

6. 切换到参数树的“测量计算”，勾选“法矢”选项。

测量特征	
平面度	☐
法矢	☒
与理论平面夹角	☐
与指定轴夹角1	☐
与指定轴夹角2	☐
与指定轴夹角3	☐

图 1-60测量计算设置

7. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。



图 1-61安全策略检查

8. 点击“计算”按钮开始生成路径，计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框，路径树增加新的路径节点。

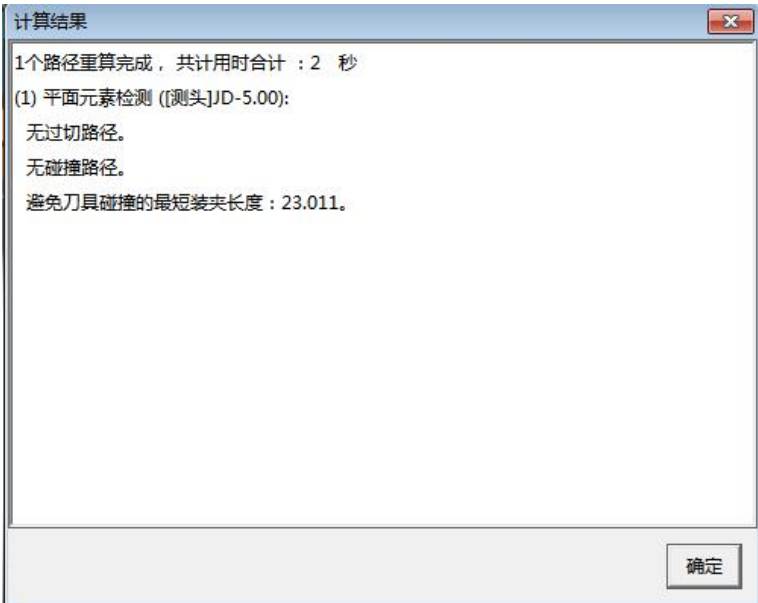


图 1-62计算结果

3.2.3 平面元素检测-3

1. 点击 Ribbon 面板的“在机检测”，选择  “平面元素检测”测量方法，进入刀具路径参数界面。



图 1-63平面元素检测界面

2. 切换到参数树“加工域”，点击“编辑检测域”，选择”曲面自动”方式布置测量点。



图 1-64布点设置

3. 点击“拾取曲面”，选取手机壳上表面，设置等分方式为“两向等分”，U 向/V 向等分布点数“2”，在手机壳前侧（如图）区域选择布点区域（选择要布置区域的对角线，单击后选择对角线中间区域），根据预览测量点方向是否正确，判断是否需要勾选“反向探测”（这里不需要勾选），最后点击  回到刀具路径参数界面。

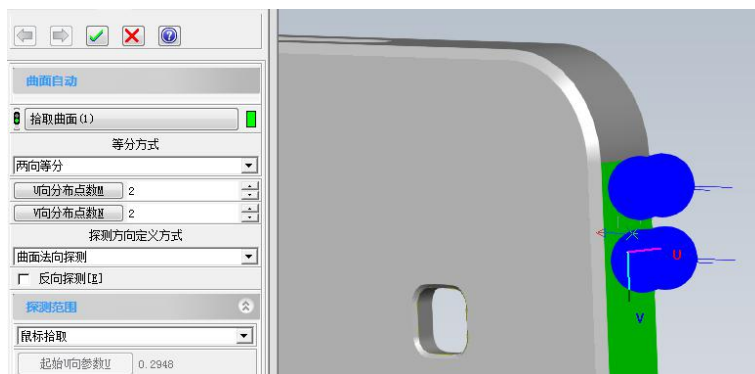


图 1-65加工域拾取

4. 局部坐标系定义方式选择“自定义”，点击定义坐标系，Z 轴定义方式选择“曲面法向”，选择手机壳左侧面，预览鼠标端生产坐标系 Z 轴方向是否正确，根据需要判断是否勾选“矢量反向”，这里勾选“矢量反向”，点击 .

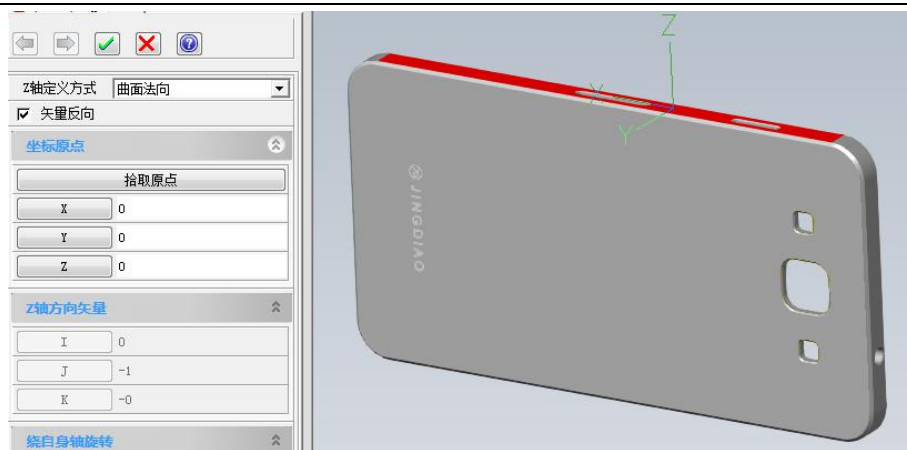


图 1-66自定义局部坐标系

5. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[测头]JD-5.00”后点击“确定”回到刀具路径参数界面。

几何形状	
刀具名称(N)	[测头]JD-5.00
输出编号	1
刀具直径(D)	5
长度补偿号	1
测头类型(E)	雷尼绍
探针规格	球型探针
测头信号索引	351
刀具材料	硬质合金

图 1-67加工刀具设置

6. 切换到参数树的“测量计算”，勾选“法矢”选项。

测量特征	
平面度	☐
法矢	☒
与理论平面夹角	☐
与指定轴夹角1	☐
与指定轴夹角2	☐
与指定轴夹角3	☐

图 1-68测量计算设置

7. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。

路径检查	
检查模型	曲面几何体
进行路径检查	检查所有
刀杆碰撞间隙	0.2
刀柄碰撞间隙	0.5
路径编辑	不编辑路径
操作设置	
安全高度(H)	5
定位高度模式(M)	优化模式
显示安全平面	
相对定位高度(Q)	2

图 1-69安全策略检查

8. 点击“计算”按钮开始生成路径，计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框，路径树增加新的路径节点。

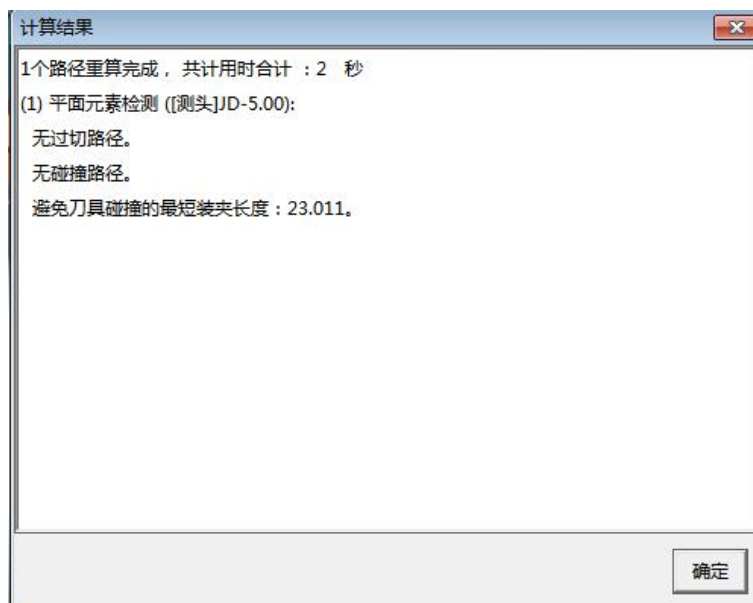


图 1-70 计算结果

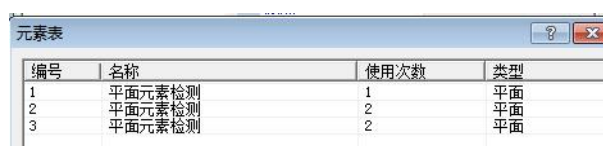
3.2.4 工件位置偏差

1. 点击 Ribbon 面板的“在机检测”，选择  “检测坐标系”方法，进入刀具路径参数界面。



图 1-71 检测坐标系界面

2. 切换到参数树“检测坐标系”点击“空间旋转 Z”，进入元素表，选择平面元素检测（编号 2），以此类推，“平面旋转 X”选择平面元素检测（编号 3），原点 X 选择平面元素检测（编号 3），原点 Y 选择平面元素检测（编号 1），原点 Z 选择平面元素检测（编号 2）。



编号	名称	使用次数	类型
1	平面元素检测	1	平面
2	平面元素检测	2	平面
3	平面元素检测	2	平面

图 1-72 元素表界面

3. 点击“计算”按钮开始生成路径，计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框，路径树增加新的路径节点。

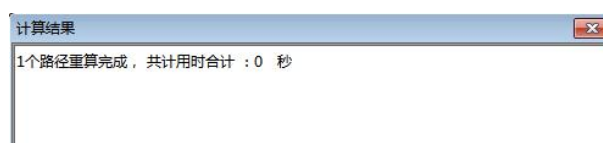


图 1-73 计算结果

3.3 倒角加工-1

1. 点击 Ribbon 面板的“特征加工”，选择“倒角加工”加工方法，进入刀具路径参数界面。



图 1-74倒角加工

2. 选择半径补偿方式为“向右偏移”，倒角宽度深度设置“0.3”，确认相关参数。

倒角加工	
半径补偿 (M)	向右偏移
曲线位置 (C)	顶部
☐ 倒角定义 (E)	通过刀具
角度 [A]	45
宽度 [W]	0.3
深度 [D]	0.3
☐ 刀具位置 (I)	底部高度
高度 [H]	0.1
☐ 过切补偿 (G)	☒
补偿方向 (L)	Z向
等刃高加工 (S)	☐

图 1-75加工设置

3. 切换到参数树的“加工域”，点击“编辑加工域”按钮，拾取“轮廓线”，完成后点击回到刀具路径参数界面。

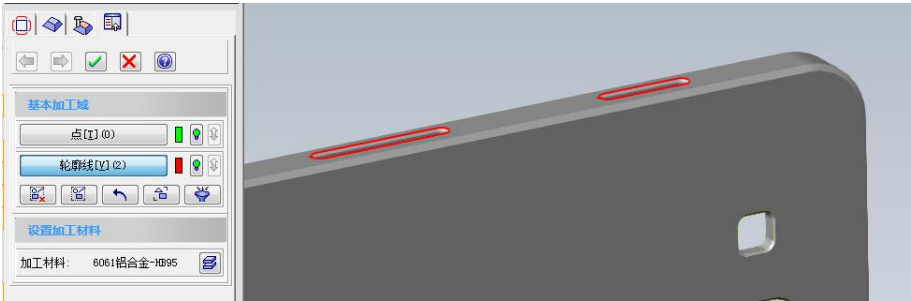


图 1-76加工域拾取

4. 设置深度范围，加工深度设置为 0.3。

深度范围	
表面高度 (T)	0 f
定义加工深度 (E)	☒
加工深度 (D)	0.3 f
重设加工深度 (R)	...

图 1-77参数设置

5. 局部坐标系定义方式选择“自定义”，点击定义坐标系，Z 轴定义方式选择“曲面法向”，选择手机壳左侧面，预览鼠标端生产坐标系 Z 轴方向是否正确，根据需要判断是否勾选“矢量反向”，这里勾选“矢量反向”，点击返回刀具路径参数界面。

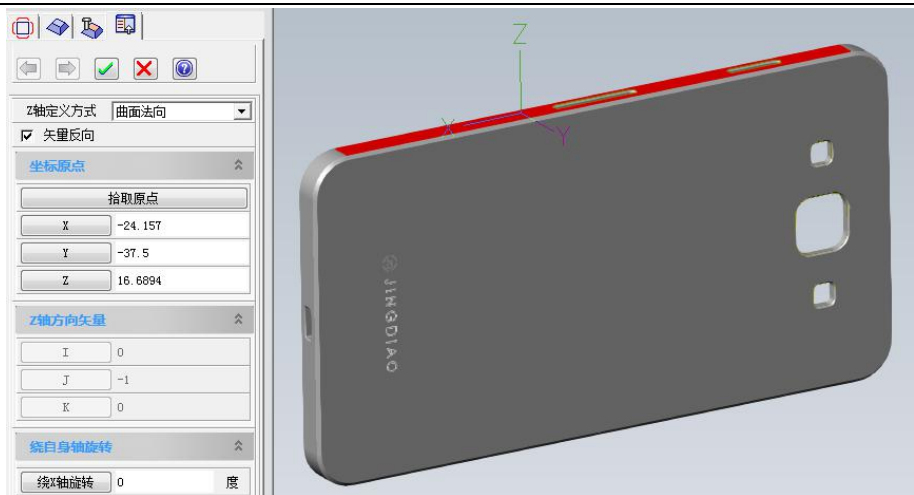


图 1-78自定义局部坐标系

6. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[大头刀]JD-90-0.20-4.00”后点击“确定”回到刀具路径参数界面。

几何形状	
刀具名称 (N)	[大头刀]JD-90-0.20-4.00
输出编号	3
顶直径 (D)	4 f
半径补偿号	3
长度补偿号	3
刀具材料	硬质合金
从刀具参数更新	...
走刀速度	
主轴转速/rpm (S)	14000 f
进给速度/mm/min (F)	1000 f
开槽速度/mm/min (T)	3000 f
下刀速度/mm/min (P)	1500 f
进刀速度/mm/min (L)	1000 f
连刀速度/mm/min (K)	1000 f
尖角降速 (W)	☐
重设速度 (R)	...

图 1-79刀具参数

7. 切换到参数树的“进给设置”，修改进退刀相关参数。

轴向分层	
分层方式 (I)	关闭
减少抬刀 (O)	☒
进刀设置	
进刀方式 (W)	水平圆弧
直线延伸 (I)	☐
圆弧半径 (R)	2 f
圆弧角度 (A)	45
退刀设置	
与进刀方式相同 (U)	☒
重复加工长度 (V)	0
最大连刀距离 (X)	8 f

图 1-80进给参数

8. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。

路径检查	
检查模型	曲面几何体
☐ 进行路径检查	检查所有
刀杆碰撞间隙	0.2
刀柄碰撞间隙	0.5
路径编辑	不编辑路径

操作设置	
安全高度 (H)	5
定位高度模式 (M)	优化模式
显示安全平面	
相对定位高度 (Q)	2

图 1-81安全策略检查

9. 点击“计算”按钮开始生成路径。计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框，路径树增加新的路径节点。

计算结果

1个路径重算完成，共计用时合计：2 秒

(1) 倒角加工 ([大头刀JD-90-0.20-4.00]:

无过切路径。

无碰撞路径。

避免刀具碰撞的最短装夹长度：6.265。

确定

图 1-82计算结果

10. 右击路径树的新路径节点，在弹出的菜单栏中选择重命名，修改名称为“倒角加工-1”后点击完成设置。

3.4 倒角加工-2

1.右击路径节点“倒角加工-1”，在弹出的菜单中选择“拷贝”项生成新的路径节点。

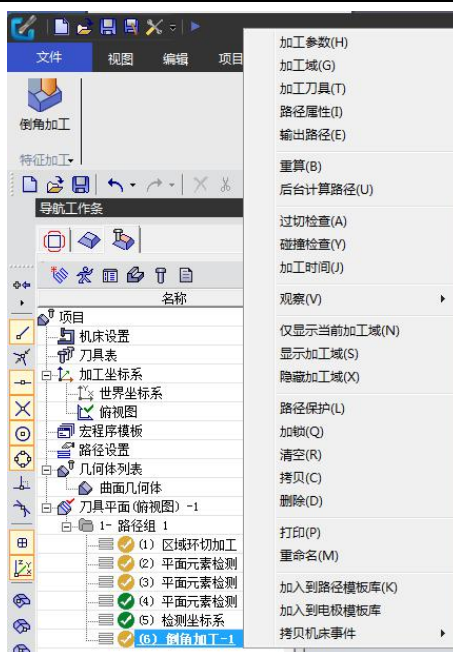


图 1-83拷贝路径

2.右击路径树的新路径节点，在弹出的菜单栏中选择重命名，修改名称为“倒角加工-2”后点击完成设置。

3.切换到参数树的“加工域”，点击“编辑加工域”按钮，点击“重选”清空加工域，拾取“轮廓线”，完成后点击回到刀具路径参数界面。

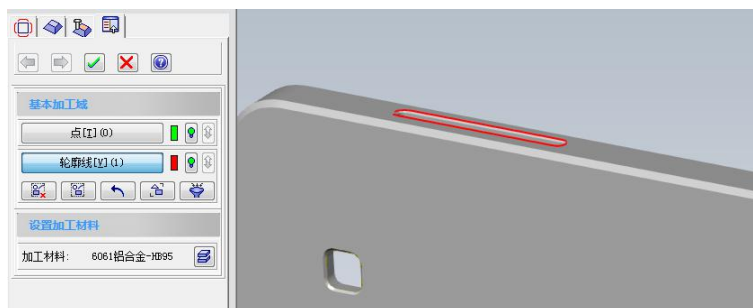


图 1-84加工域拾取

4.局部坐标系定义方式选择“自定义”，点击定义坐标系，Z轴定义方式选择“曲面法向”，选择手机壳右侧面，预览鼠标端生产坐标系Z轴方向是否正确，根据需要判断是否勾选“矢量反向”，这里勾选“矢量反向”，点击返回刀具路径参数界面。

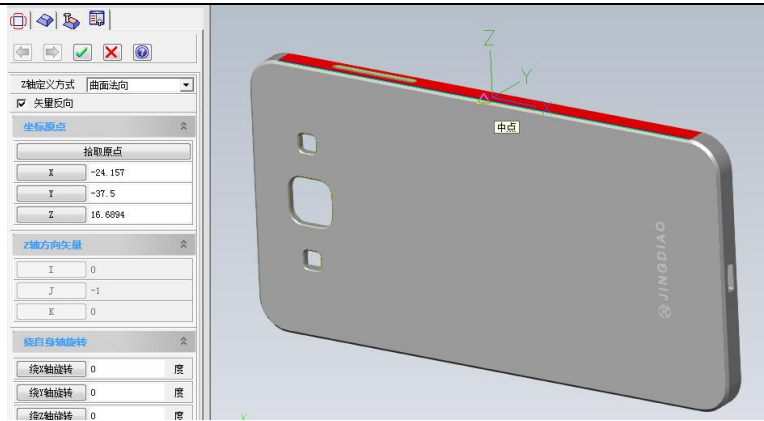


图 1-85自定义局部坐标系

- 5. 点击“计算”按钮开始生成路径。
- 6. 计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框。

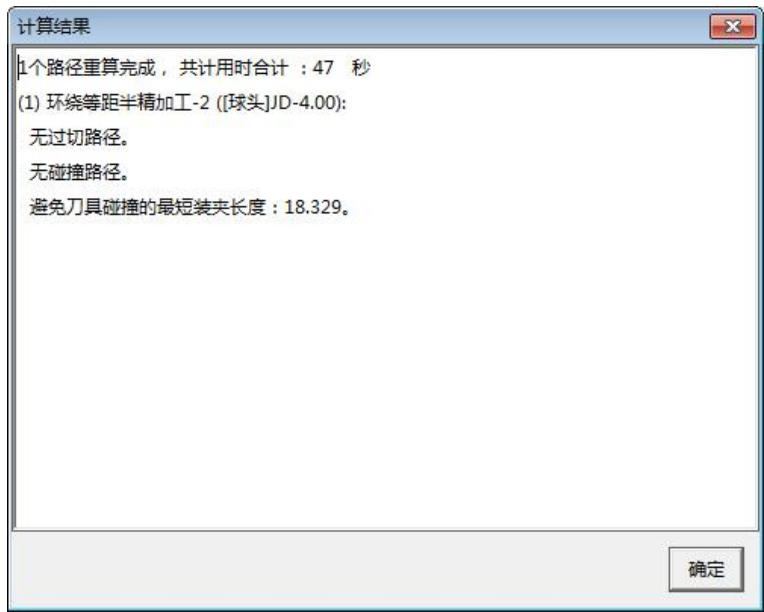


图 1-86计算结果

3.5 轮廓切割(倒角半精加工)

- 1. 点击 Ribbon 面板的“三轴加工”，选择  “轮廓切割”加工方法，进入刀具路径参数界面。
- 2. 选择半径补偿方式为“向内偏移”，确认相关参数。

轮廓切割	
半径补偿 (M)	向内偏移
定义补偿值 (V)	☐
保留曲线高度 (H)	☐
从下向上切割 (U)	☐
刀触点速度模式	☐
使用参考路径	☐
法向控制	☐

图 1-87轮廓切割设置

- 3. 切换到参数树的“加工域”，点击“编辑加工域”按钮，拾取“轮廓线”，完成后点击  回到刀具路径参数界面。

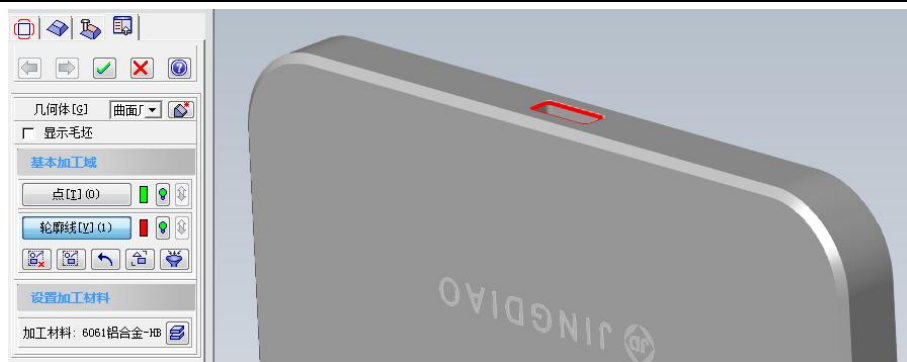


图 1-88加工域拾取

4. 设置加工深度，选取表面高度和底面高度值，并修改加工余量参数。

深度范围		
表面高度 (T)	0	f
定义加工深度 (E)	☐	
底面高度 (M)	-0.2	f
重设加工深度 (R)	...	
加工余量		
侧边余量 (A)	0.05	f
底部余量 (B)	0	f
保护面侧壁余量 (D)	-0.02	f
保护面底部余量 (C)	0.02	f

图 1-89工艺参数

5. 局部坐标系定义方式选择“自定义”，点击定义坐标系，Z 轴定义方式选择“曲面法向”，选择手机壳左侧面，预览鼠标端生产坐标系 Z 轴方向是否正确，根据需要判断是否勾选“矢量反向”，这里勾选“矢量反向”，点击  返回刀具路径参数界面。



图 1-90自定义局部坐标系

6. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[大头刀]JD-90-0.20-4.00”后点击“确定”回到刀具路径参数界面。

几何形状	
刀具名称 (N)	[大头刀]JD-90-0.20-4.00
输出编号	3
顶直径 (D)	4
半径补偿号	3
长度补偿号	3
刀具材料	硬质合金
从刀具参数更新	...
走刀速度	
主轴转速/rpm (S)	14000
进给速度/mm/m (F)	1000
开槽速度/mm/m (T)	3000
下刀速度/mm/m (P)	1500
进刀速度/mm/m (L)	1000
连刀速度/mm/m (K)	1000
尖角降速 (W)	☐
重设速度 (R)	...

图 1-91 刀具参数

7. 切换到参数树的“进给设置”，设定侧向分层，分层方式为“自定义”，定义次数为“1”，侧向进给“0.1”，次数“2”，进刀设置为“沿轮廓”，下刀方式为“沿轮廓下刀”。

轴向分层	
分层方式 (I)	关闭
减少抬刀 (E)	☒
侧向分层	
分层方式 (I)	自定义
自定义次数 (N)	1
第 1 次	0.1, 2
侧向进给	0.1
分层次数	2
总进给量 (L)	0.10000
重复圈数	0
闭合曲线真螺旋	☐
进刀设置	
进刀方式 (I)	沿轮廓
光滑进刀	☐
轮廓长度 (L)	2 f
计算失败时 (E)	缩短进刀长度
进刀位置 (E)	自动查找
退刀设置	
与进刀方式相同 (M)	☒
重复加工长度 (E)	0
下刀方式	
下刀方式 (M)	沿轮廓下刀 f
下刀角度 (A)	1 f
表面预留 (I)	0.02 f
每层最大深度 (M)	0.5 f
过滤刀具盲区 (D)	☐
下刀位置 (E)	自动搜索

图 1-92 进给参数

8. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。

路径检查	
检查模型	曲面几何体
☐ 进行路径检查	检查所有
刀杆碰撞间隙	0.2
刀柄碰撞间隙	0.5
路径编辑	不编辑路径
操作设置	
安全高度 (H)	5
定位高度模式 (M)	优化模式
显示安全平面	
相对定位高度 (Q)	2

图 1-93安全策略检查

9. 点击“计算”按钮开始生成路径。计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框。

计算结果
1个路径重新完成，共计用时合计：6 秒
(1) 轮廓切削(内偏) (大头刀)JD-90-0.20-4.00:
无过切路径。
无碰撞路径。
避免刀具碰撞的最短装夹长度：3.583。
确定

图 1-94计算结果

3.6 钻孔



1. 点击 Ribbon 面板的“三轴加工”，选择“钻孔”加工方法，进入刀具路径参数界面。
2. 设置钻孔类型为“高速钻孔”，确认相关参数。

钻孔	
钻孔类型 (M)	高速钻孔 (G73)
R平面高度 (H)	0
贯穿距离 (E)	0
刀尖补偿 (T)	0
过滤重点 (F)	☐
保留原始高度 (H)	☐
回退模式 (R)	回退安全高度
直线路径 (L)	☐
特征取点	
取点方式 (M)	关闭

图 1-95钻孔设置

3. 切换到参数树的“加工域”，点击“编辑加工域”按钮，拾取“点”，完成后点击回到刀具路径参数界面。

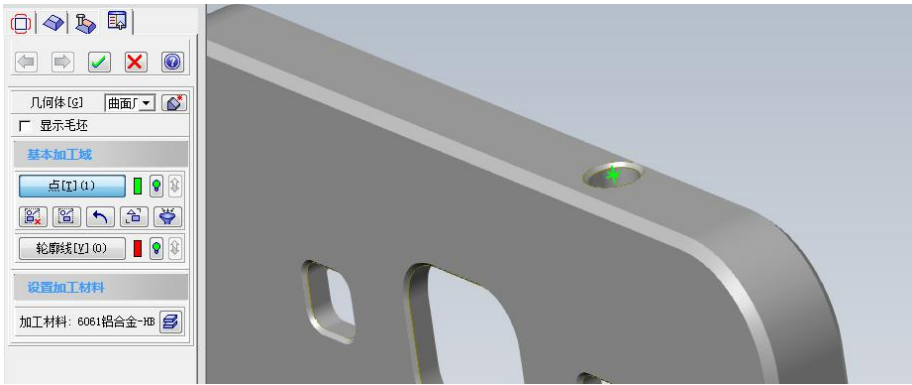


图 1-96加工域拾取

4. 设置加工深度，选取表面高度和底面高度值，并修改加工余量参数。

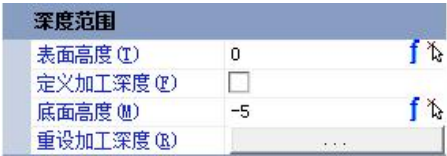


图 1-97深度参数

5. 局部坐标系定义：

第一步：局部坐标系定义方式选择“自定义”；

第二步：点击“定义坐标系”按钮，会弹出坐标系定义框；

第三步：“Z 轴定义方式”选择“曲面法向”；

第四步：根据左下角提示在视图拾取手机壳左侧面；

第五步：预览鼠标端生产坐标系 Z 轴方向是否正确，根据需要判断是否勾选“矢量反向”，这里勾选“矢量反向”；

第六步：点击  返回刀具路径参数界面。

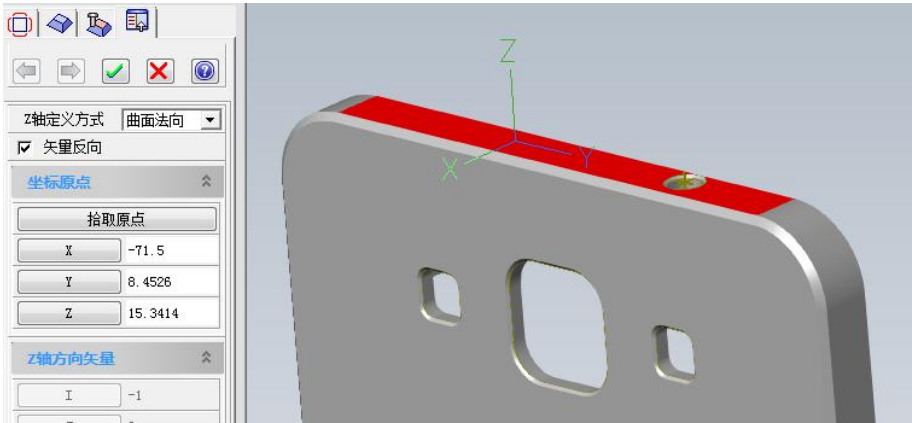


图 1-98自定义局部坐标系

6. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[钻头]JD-3.50”后点击“确定”回到刀具路径参数界面。

几何形状	
刀具名称 (N)	[钻头]JD-3.50
输出编号	6
刀具直径 (D)	3.5
长度补偿号	6
刀具材料	硬质合金
从刀具参数更新	...
走刀速度	
主轴转速/rpm (S)	6000
进给速度/mmpm (F)	300
开槽速度/mmpm (T)	300
下刀速度/mmpm (E)	300
进刀速度/mmpm (L)	300
连刀速度/mmpm (K)	300
尖角减速 (W)	☐
重设速度 (R)	...

图 1-99 刀具参数

7. 切换到参数树的“进给设置”，分层方式为“限定深度”,吃刀深度为“0.5”，勾选“减少抬刀”。

轴向分层	
分层方式 (I)	限定深度
吃刀深度 (D)	0.5
减少抬刀 (K)	☒

图 1-100 进给参数

8. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。

路径检查	
检查模型	曲面几何体
☒ 进行路径检查	检查所有
刀杆碰撞间隙	0.2
刀柄碰撞间隙	0.5
路径编辑	不编辑路径
操作设置	
安全高度 (H)	5
定位高度模式 (M)	优化模式
显示安全平面	
相对定位高度 (Q)	2

图 1-101 安全策略检查

9. 点击“计算”按钮开始生成路径。计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框。

计算结果	
1个路径重算完成，共计用时合计：2 秒	
(1) 钻孔 ([钻头]JD-3.50):	
无过切路径。	
无碰撞路径。	
避免刀具碰撞的最短装夹长度：8.680。	
确定	

图 1-102 计算结果

3.7 单线切割

1. 点击 Ribbon 面板的“三轴加工”，选择  “单线切割”加工方法，进入刀具路径参数界面。
2. 选择半径补偿方式“关闭”，勾选“刻字加工”“保留曲线高度”，确认相关参数。

单线切割	
半径补偿 (M)	关闭
延伸曲线端点 (E)	☐
刻字加工	☒
区域识别精度	0.5
反向重刻一次 (B)	☐
最后一层重刻 (L)	☐
保留曲线高度 (H)	☒

图 1-103 单线切割设置

3. 切换到参数树的“加工域”，点击“编辑加工域”按钮，拾取“轮廓线”，完成后点击  回到刀具路径参数界面。



图 1-104 加工域拾取

4. 设置加工深度 0，底部余量 -0.2，确认参数。

深度范围	
定义加工深度 (E)	☒
加工深度 (D)	0
加工余量	
侧边余量 (A)	0
底部余量 (B)	-0.2
保护面侧壁余量 (U)	-0.02
保护面底部余量 (C)	0.02

图 1-105 工艺参数

5. 切换到参数树的“加工刀具”，点击“刀具名称”按钮进入当前刀具表，选择“[锥度平底]JD-10-0.10”后点击“确定”回到刀具路径参数界面。

几何形状	
刀具名称 (N)	[锥度平底]JD-10-0.10
输出编号	5
顶直径 (D)	3
底直径 (d)	0.1
刀具锥度 (α)	10
半径补偿号	5
长度补偿号	5
刀具材料	硬质合金
从刀具参数更新	...
走刀速度	
主轴转速/rpm (S)	16000
进给速度/mmpm (F)	500
开槽速度/mmpm (T)	500
下刀速度/mmpm (P)	500
进刀速度/mmpm (L)	500
连刀速度/mmpm (K)	500
尖角降速 (H)	☐
重设速度 (R)	...

图 1-106 刀具参数

6. 切换到参数树的“进给设置”，下刀方式为“沿轮廓下刀”,下刀角度设置 1，每层最大深度设置 0.1，确定其他参数。

轴向分层	
分层方式 (T)	关闭
减少抬刀 (K)	☒
进刀设置	
进刀方式 (T)	关闭
进刀位置 (P)	自动查找
退刀设置	
与进刀方式相同 (M)	☒
重复加工长度 (E)	0
下刀方式	
下刀方式 (M)	沿轮廓下刀
下刀角度 (A)	1
表面预留 (T)	0.02
每层最大深度 (M)	0.1
过滤刀具盲区 (Q)	☐
下刀位置 (P)	自动搜索

图 1-107 进给参数

7. 切换到参数树的“安全策略”，检查模型选择“曲面几何体”，路径检查选择“检查所有”，并设置合理的碰撞间隙。

路径检查	
检查模型	曲面几何体
☒ 进行路径检查	检查所有
刀杆碰撞间隙	0.2
刀柄碰撞间隙	0.5
路径编辑	不编辑路径
操作设置	
安全高度 (H)	5
定位高度模式 (M)	优化模式
显示安全平面	
相对定位高度 (Q)	2

图 1-108 安全策略检查

8. 点击“计算”按钮开始生成路径。计算完成后弹出结果提示框，点击“确定”退出提示框。

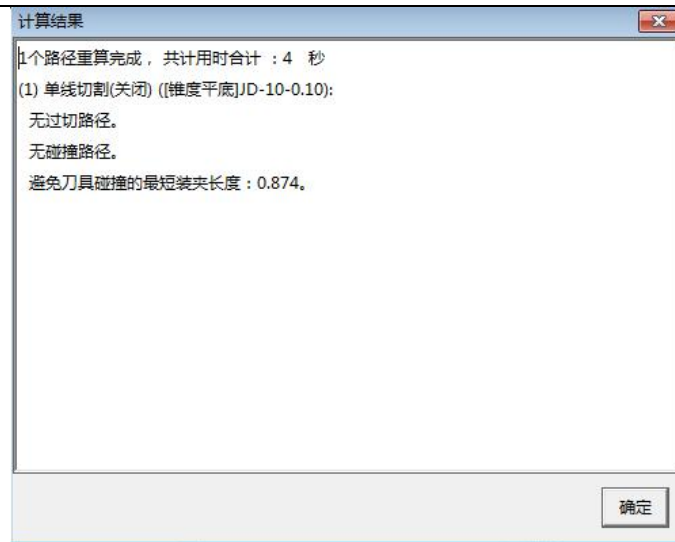


图 1-109 计算结果

4. 路径输出

路径输出时会检查路径安全状态，如果检查到过切、刀柄碰撞、机床碰撞的路径不允许输出，安全状态未知的路径需用户确认之后才能输出。

因而在路径输出之前建议对路径进行过切、刀柄碰撞和机床碰撞的检查。在之前的路径生成的结果提示框中已显示“无过切路径，无碰撞路径”，因而只需要进行机床碰撞检查就可正确输出路径。

4.1. 机床模拟

1. 点击 Ribbon 面板中的“刀具路径”，选择  “机床模拟”命令进入机床模拟界面。



图 1-110 机床模拟

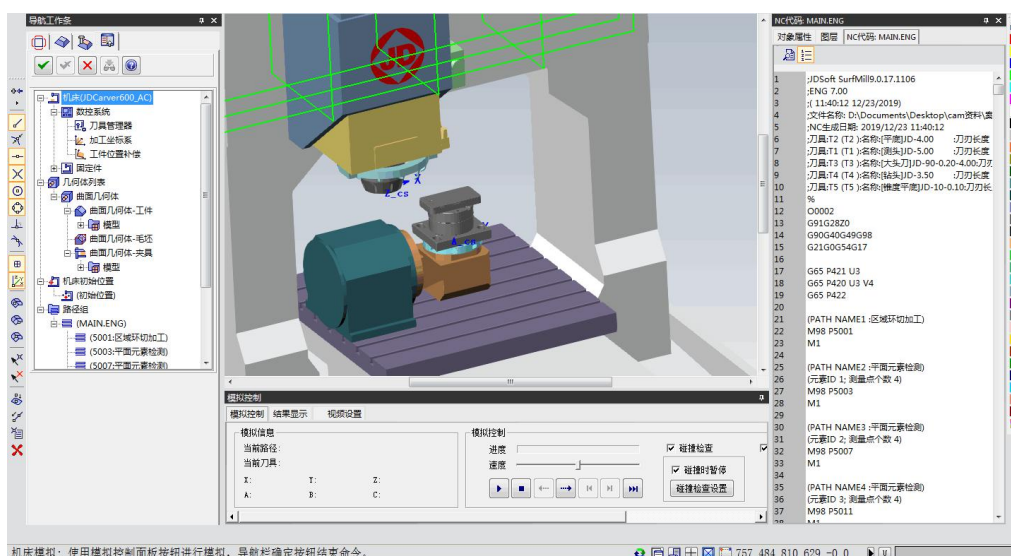


图 1-111 机床模拟界面

2. 点击模拟控制台的  按钮开始进行机床模拟。

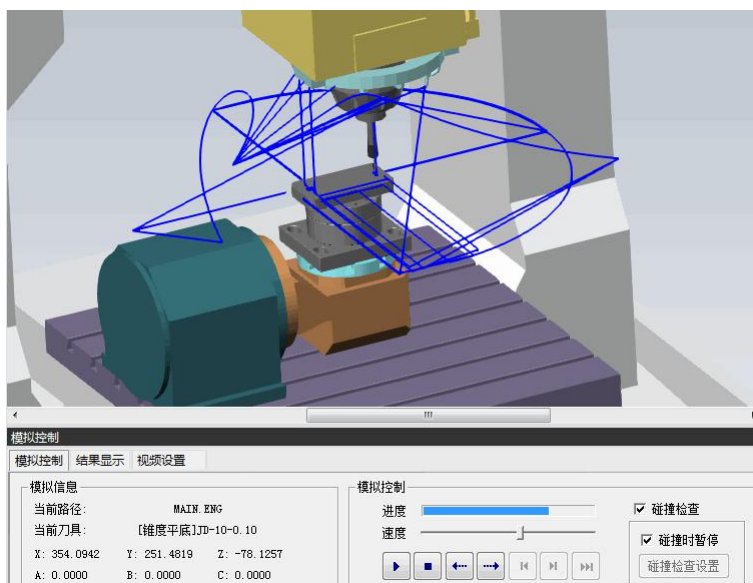


图 1-112 机床模拟

3.机床模拟无误后点击退出命令。



图 1-113 机床模拟完成

4.2.路径输出

路径输出的方法有两个：

1. 右键点击路径树的路径节点，在弹出的菜单中选择“输出路径”菜单项；
2. 单击主菜单栏或 Ribbon 面板的“输出刀具路径”按钮。

在输出刀具路径界面中选择要输出的路径，根据实际加工设置好路径输出的排序、路径的输出格式及输出文件名称就可得到最终的路径文件，勾选“输出 Mht 工艺单”还能同步输出对应的工艺单。

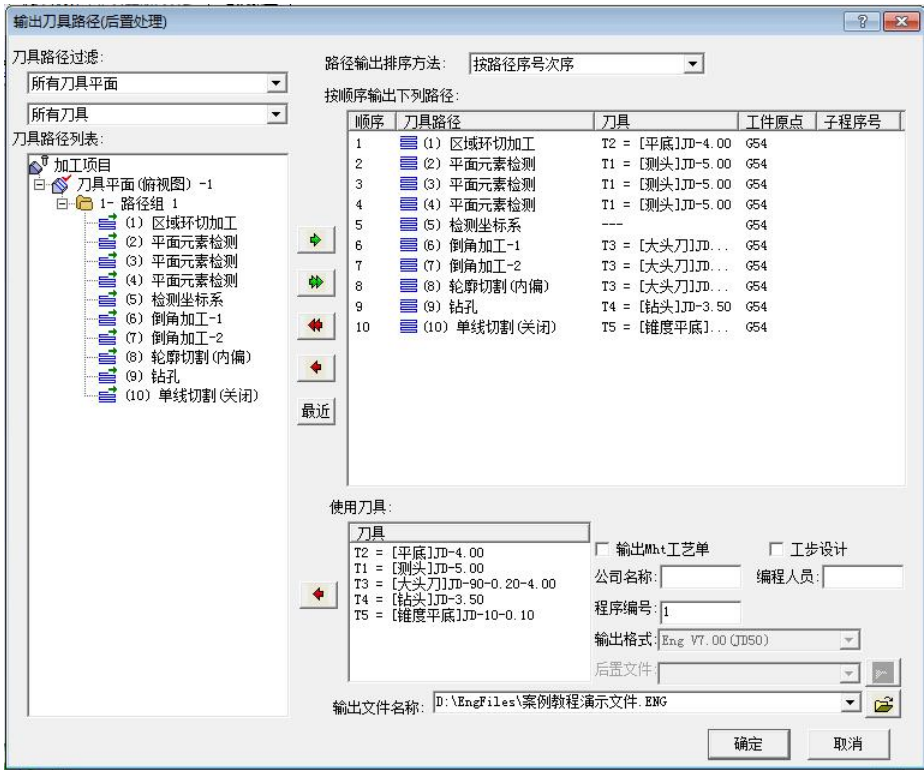


图 1-114输出刀具路径



图 1-115输出成功

公司名称

编程人员

文件目录

D:\Documents\Desktop\测试案例\测试

工件名称

编程日期

2019/03/08 14:37



序号	工序名称	加工方法	刀具编号	刀具物料编号	刀具直径	圆角半径	刀柄物料编号	切削步量	底面步量	安全高度	槽对定位高度	槽径对距	吃刀深度	主轴转速	进给速度	输出文件目录	加工时间
1	底面粗加工	区域加工	2	4.4.22.0404000305	4	—	6.150.20.2008.0089	0.15	0.15	5	2	2	0.15	12000	3000	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
2	侧面粗加工	平面车削	1	0.0.00.0000000000	5	—	6.150.20.2008.0011	—	—	5	2	—	—	—	—	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
3	侧面粗加工	平面车削	1	0.0.00.0000000000	5	—	6.150.20.2008.0011	—	—	5	2	—	—	—	—	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
4	侧面粗加工	平面车削	1	0.0.00.0000000000	5	—	6.150.20.2008.0011	—	—	5	2	—	—	—	—	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
5	端面加工-1	端面加工	3	0.0.00.0000000000	4	—	6.150.20.2008.0089	—	0	5	2	—	—	18000	5000	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
6	端面加工-2	端面加工	3	0.0.00.0000000000	4	—	6.150.20.2008.0089	—	0	5	2	—	—	18000	5000	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
7	侧面切削(左端)	侧面切削	3	0.0.00.0000000000	4	—	6.150.20.2008.0089	0.05	0	5	2	—	—	14000	1000	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
8	钻孔	钻孔	4	0.0.00.0000000000	3.5	—	6.150.20.2008.0089	—	—	5	2	—	0.3	18000	5000	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
9	侧面切削(右端)	侧面切削	5	4.4.01.0301010103	5	—	6.150.20.2008.0080	0	-0.2	5	2	—	—	18000	1000	D:\Documents\Desktop\ENSO_ENG	0:00:00
加工总时间																	0:00:00

坐标范围

	最小	最大
X	-138.411	75.512
Y	-42.5	75.001
Z	-85.247	24.205

图 1-116 工艺单总览

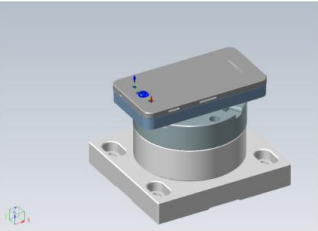
		区域环切加工		加工方法	区域加工
				加工工序	平面
				名称物料编号	—
				刀具物料编号	—
刀具编号	2			材料	No Name
刀具物料编号	4.4.22.0404000305			加工机床	JCCare900_AC
刀具名称	ITR5JID4.00			切削步量	0.15
刀具直径	4			底面步量	0.15
圆角半径	—			安全高度	5
刀柄编号	BT30-ER16-1005			槽对定位高度	2
刀柄物料编号	6.150.20.2008.0089			槽径对距	2
刀柄长度	—			吃刀深度	0.15
臂长	12			主轴转速	12000
有效长度	—			进给速度	3000
最大长度	22	输出文件目录		冷却液	液体冷却
最短最大长度	2.32			最小Z	17.15
A轴旋转	1			加工时间	0:00:00
B轴旋转	0			刀具路径长度	1357.854
C轴旋转	1			输出坐标原坐标	(0,0,0)
坐标范围	最小 最大				
X	-55.55 -49.55				
Y	-15.55 15.55				
Z	17.15 24.205				

图 1-117 区域加工工艺单