
青翼 CAM 帮助文档

Table of Contents

- 1. 什么是青翼 CAM? 3
- 2. 加工..... 3
 - 2.1 加工设置..... 3
 - 2.1.1 创建加工序列 3
 - 2.1.2 创建装夹..... 4
 - 2.1.3 创建局部坐标系..... 4
 - 2.2 资源库..... 5
 - 2.2.1 刀具库 6
 - 2.2.2 机床库..... 6
 - 2.2.3 后处理器库 7
 - 2.2.4 CAM 模版库..... 8
 - 2.3 IPW..... 8
 - 2.4 加工系统设置 9
- 3. 导航器 10
 - 3.1 程序视图..... 10
 - 3.2 刀具视图..... 11
 - 3.3 MCS 视图..... 11
 - 3.4 特征导航器介绍..... 11
- 4. 对象拾取..... 13
 - 4.1 几何选取工具&拾取过滤器..... 13
 - 4.1.1 对象过滤器 14
 - 4.2 线串拾取..... 15
 - 4.2.1 对象类型..... 15
 - 4.2.2 空间模式&平面..... 16
- 5. 2 轴工序..... 16
 - 5.1 孔加工 16
 - 5.1.1 孔工序 17
 - 5.2 铣加工..... 19
 - 5.2.1 顶面加工..... 19
 - 5.2.2 曲线区域..... 21
 - 5.2.3 曲线轮廓..... 24
 - 5.2.4 曲线倒角..... 27
 - 5.2.5 面铣 28
 - 5.2.6 孔铣 30
 - 5.2.7 螺纹铣..... 32
 - 5.2.8 2D 挖槽..... 33
 - 5.2.9 2D 轮廓..... 34
 - 5.2.10 模型倒角 36
 - 5.2.11 刻字 38
 - 5.2.12 2D 清角..... 40
 - 5.2.13 T 型槽..... 42
- 6. 3 轴工序..... 43
 - 6.1 粗加工..... 44
 - 6.1.1 3D 粗加工..... 44
 - 6.1.2 自适应开粗 45
 - 6.2 精加工..... 47
 - 6.2.1 平缓区域..... 47
 - 6.2.2 陡峭区域..... 49
 - 6.2.3 复合区域..... 51
 - 6.2.4 投影曲线..... 52
 - 6.2.5 放射 55
 - 6.2.6 螺旋 57

6.2.7 清根	59
6.2.8 清角	61
7. FBPP	63
7.1 特征加工	63
7.1.1 属性标注	63
7.1.2 识别特征	66
7.1.3 创建工艺	70
7.2 高级功能	74
7.2.1 特征加工设置	75
7.3 PKE	76
7.3.1 登录界面	76
7.3.2 功能界面	77
7.3.3 创建孔加工方案案例教程	77
8. NC 相关	80
8.1 后处理	80
8.2 刀轨模拟	81
8.2.1 功能按钮	81
8.2.2 仿真报告	82
8.3 车间文档	84
8.3.1 加工程序单	84
8.3.2 刀具清单	85
9. 其他	86
9.1 快捷键	86

1. 什么是青翼 CAM?

青翼 CAM 是一款全新自主研发的新一代大型通用数控加工软件，加工策略覆盖 2 轴、2.5 轴、3 轴、3+2 加工、曲面加工、高速自适应铣削以及可定制的多轴加工、线切割、深孔钻等专业领域，软件具备刀路生成、刀路仿真、碰撞检查、后处理和工艺输出等主要加工功能。

作为一款智能数控加工编程软件，青翼 CAM 整合了强大的 AI 特征识别能力和创新的知识工程技术，可以为 CAM 工程师提供便捷高效的编程体验，显著缩短机加工工艺编制周期，提升工艺质量。



2. 加工

主要展示加工编程总体性的设置和功能。

2.1 加工设置

加工设置栏主要用于加工环境的定义，加工设置是用户进行 CAM 环境定义的功能入口。在加工环境定义中，可以分别对以下两类信息进行定义：

- [创建加工序列 \(Sequence\)](#)：定义一次完整加工工艺所需要信息，包括工件 (workpiece)、毛坯 (Blank)、机床、后处理器。
- [创建装夹 \(Setup\)](#)：定义加工过程中一次装夹的信息，描述如何在机床上定义工件，包括加工坐标系 (MCS)、夹具、零件位置、IPG 继承关系的定义。

2.1.1 创建加工序列

加工序列 (Sequence) 表达在同一台设备上的一系列相同加工方法的工艺活动，加工方案通常以机床为单元进行划分，所以加工序列内包含机床、后置、工件和毛坯的定义。

加工序列对话框一共分为 3 个 tab 页，分别用于定义当前 CAM 文档中使用的机床、后处理器、工件与毛坯。加工序列的对话框可以通过双击导航树的加工序列节点打开，也可以通过点击菜单栏的“创建加工序列”按钮打开。

加工序列对话框，第一个 tab 页面为工件，第二个为机床页，第三个为后置处理器页。

- [工件 \(Workpiece\)](#)：主要用于设置当前的 CAM 文档所使用的工件与毛坯
- [机床 \(Machine\)](#)：主要用于设置当前的 CAM 文档所使用的机床；
- [后处理器 \(Post\)](#)：主要用于设置当前的 CAM 文档所使用的后置处理器；

加工序列

工件

机床

后处理器

▼ 工件

指定部件

▼ 毛坯

毛坯材料

塑料

毛坯类型

毛坯偏移X+

0.000

毛坯偏移X-

0.000

毛坯偏移Y+

0.000

毛坯偏移Y-

0.000

毛坯偏移Z+

0.000

毛坯偏移Z-

0.000

Cancel

OK

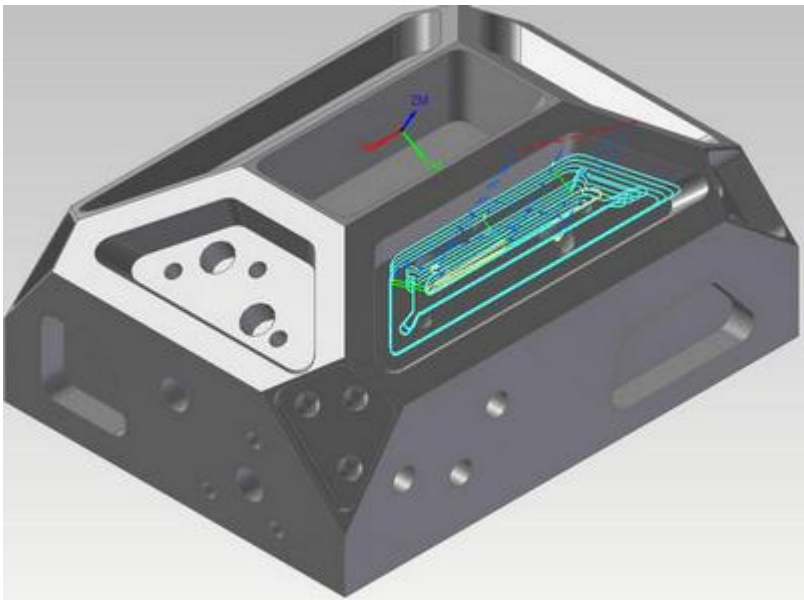
2.1.2 创建装夹

装夹 (Setup) 是对如何在机床上定位工件的描述, Setup 需要定义如何在工作台上定位工件, 故 Setup 包括 MCS 定义、夹具定义、零件位置定义, IPG 继承关系的定义。Sequence 对话框一共分为 3 个 tab 页, 分别用于定义当前装夹所使用的

- [加工坐标系 \(MCS\)](#)
- [夹具 \(Fixture\)](#)
- [过程毛坯设置 \(IPW\)](#)

2.1.3 创建局部坐标系

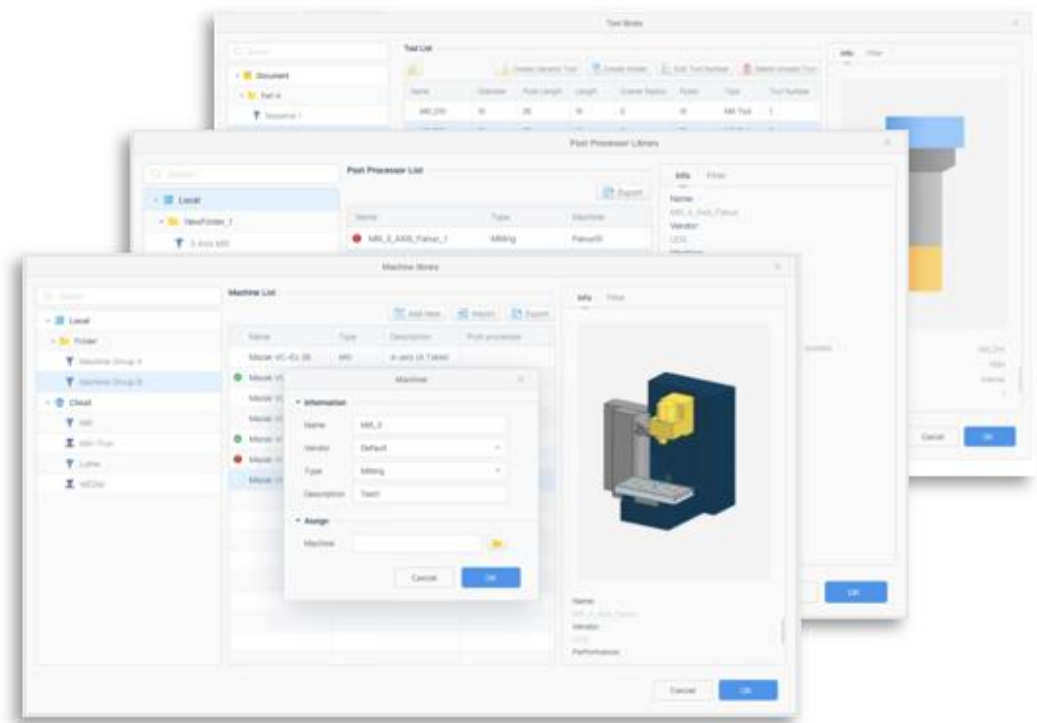
为了适应多轴加工中的 3+1、3+2 等加工模式的要求, 用户可以坐标系的基础上创建局部坐标系 (Local MCS), 用于控制加工坐标系的平移与旋转。一旦使用局部坐标系, 即激活分度加工模式, 用户可以将相同加工方向的工序都挂载在局部坐标系下, 后处理会相应的进行坐标系平移或旋转计算, 输出正确的 G-Code。



2.2 资源库

青翼 CAM 资源库由刀具库、机床库、后处理器库以及 CAM 模版库组成，旨在帮助用户有效管理和利用各种加工资源，提高工艺规划的准确性和效率，同时降低错误和重复工作的风险。

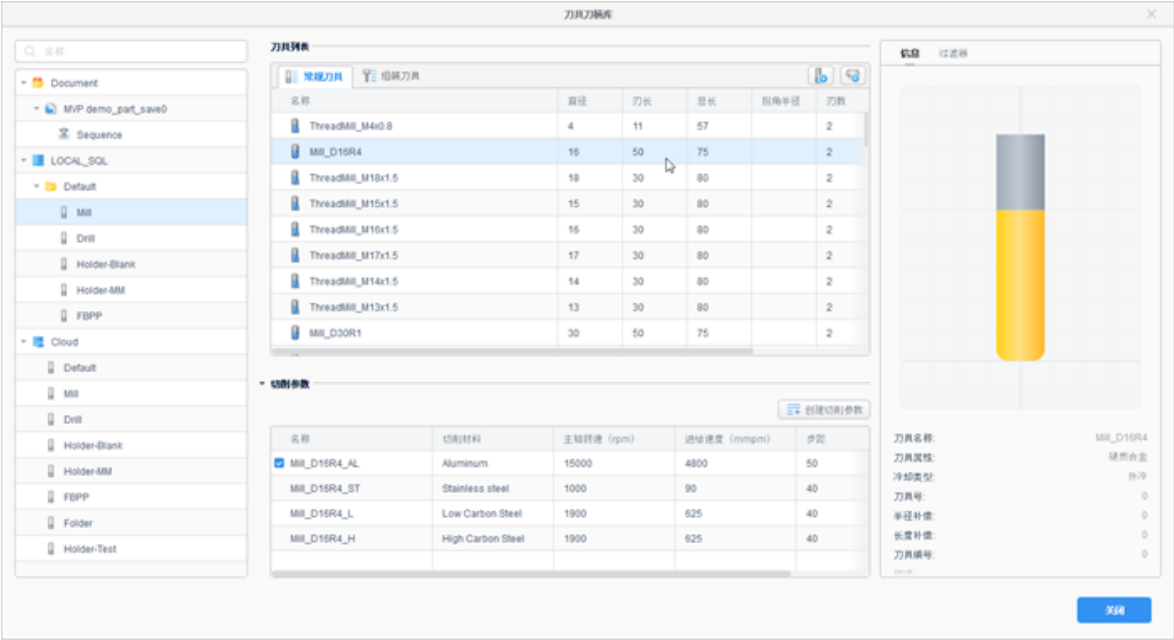
- [刀具库](#)
- [机床库](#)
- [后处理器库](#)
- [CAM 模版库](#)



2.2.1 刀具库

刀具库提供了一个集中管理和组织各类刀具资源的平台，用户可以在刀具库中创建和维护刀具的几何尺寸、切削参数和属性信息。

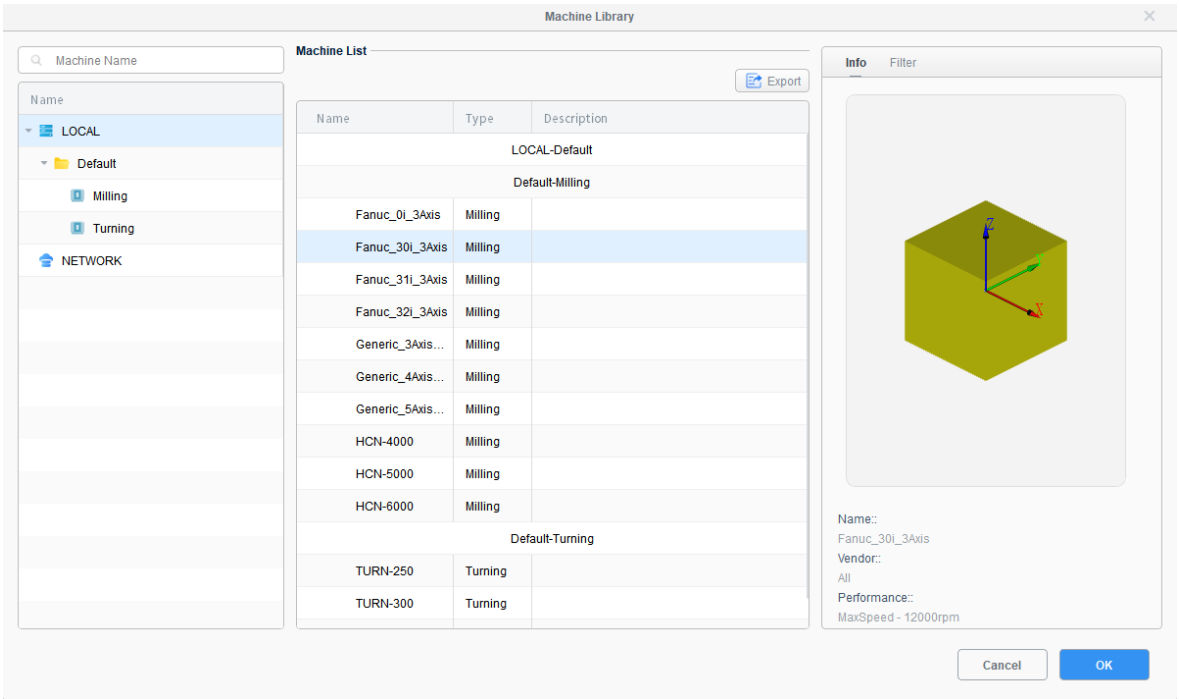
- [结构树](#)
- [刀具列表](#)
- [切削参数](#)
- [信息](#)
- [过滤器](#)



2.2.2 机床库

机床库提供了一个集中管理和组织各类机床资源的平台，用户可以管理和维护工作范围内或公司范围内的机床信息。

- [树结构](#)
- [机床列表](#)
- [信息](#)
- [过滤器](#)



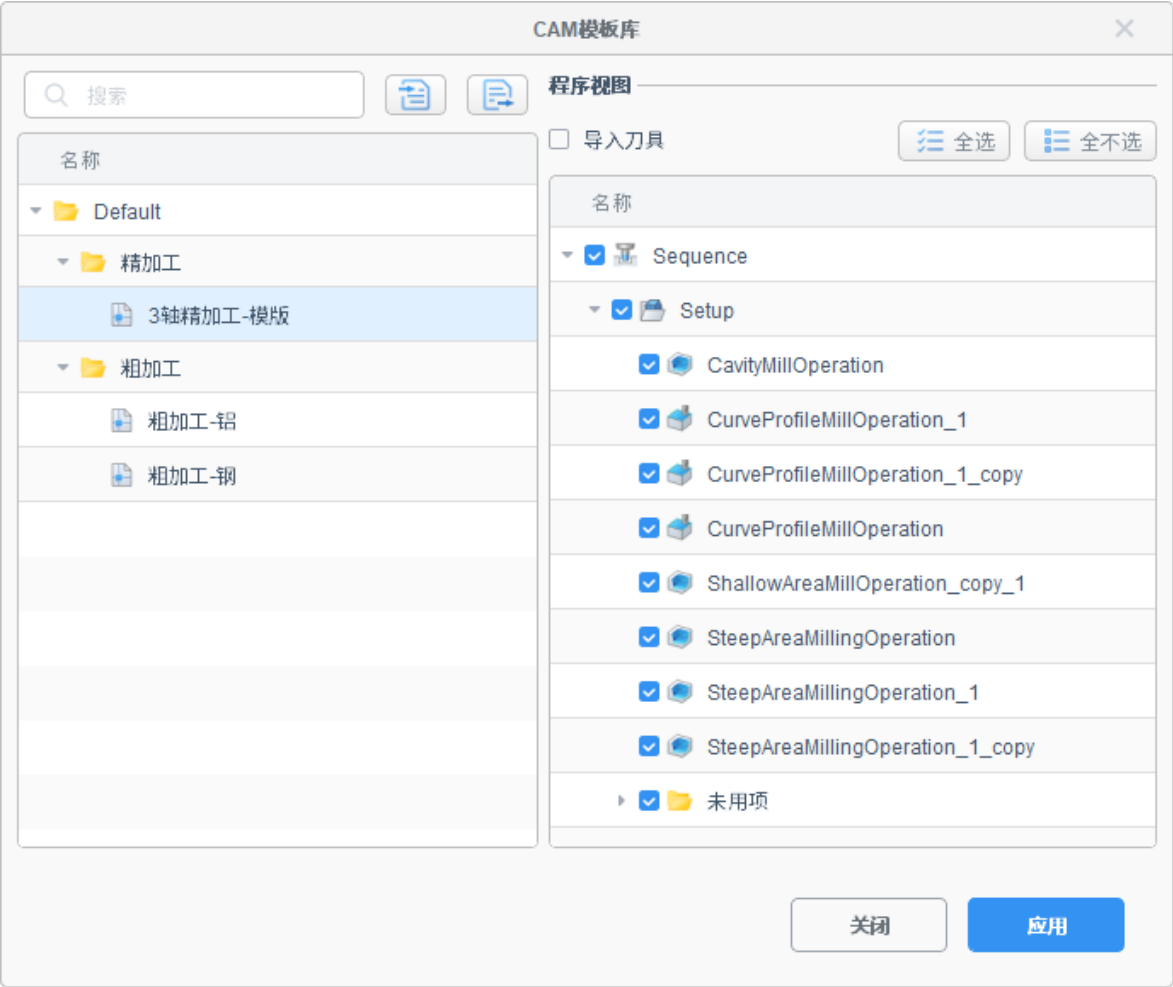
2.2.3 后处理器库

后处理器库提供了一个集中管理和组织各类后处理器资源的平台，用户可以在后处理器库云端下载最新的后处理器进行试用，也可以导入企业内部后处理进行管理及使用。

- [树结构](#)
- [后处理器列表](#)
- [信息](#)
- [过滤器](#)



2.2.4 CAM 模版库



2.3 IPW

IPW (In-Process Workpiece)，即加工过程模型，用于记录和展示加工过程中每个工步完成后的毛坯状态。可以用于查看毛坯中间过程状态，决定下一步加工操作。也可以作为仿真和剩余铣功能的参考毛坯。

IPW 功能主要包含以下几个功能按钮：

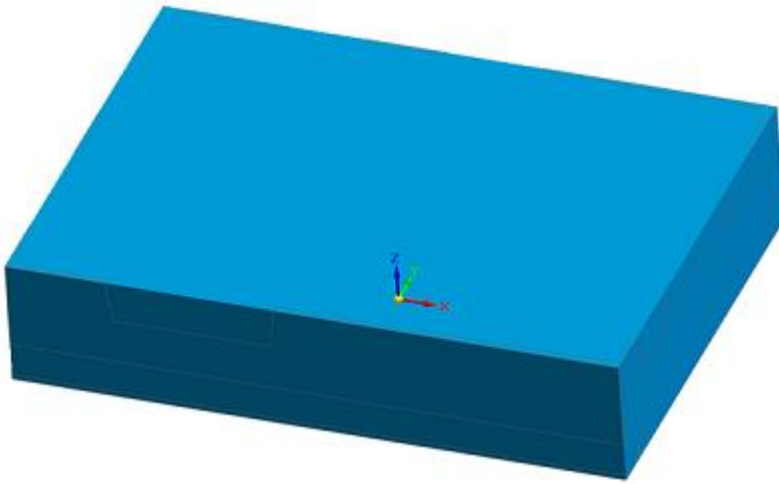


更新：

点击此按钮，可以重新计算和更新 IPW。

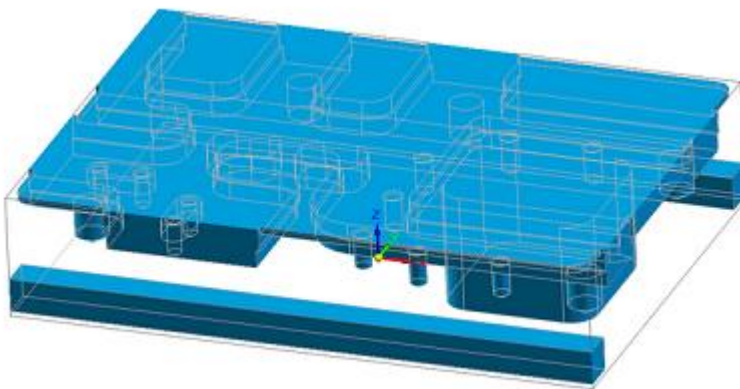
显示：

点击此按钮，可以显示当前工序加工前的毛坯状态 IPW。



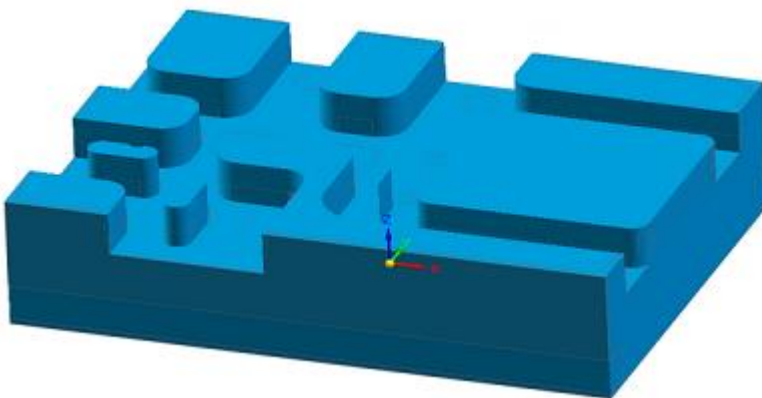
显示残料:

点击此按钮，可以显示当前工序加工前的毛坯状态 IPW 与最终工件的差，即残余材料。



显示结果:

点击此按钮，可以显示当前工序加工后的毛坯状态 IPW。



导出:

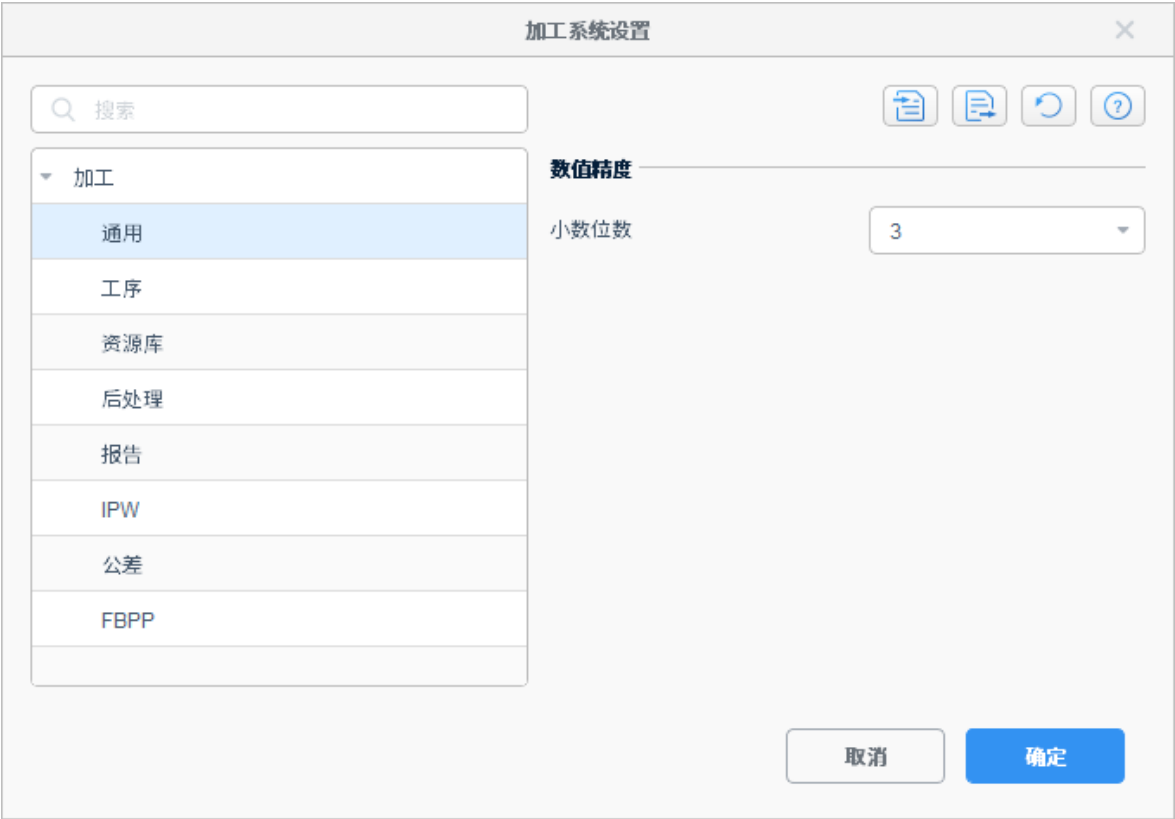
点击此按钮，可以将当前工序加工后的 IPW 以 .stl 文件格式导出到外部文件夹位置。

2.4 加工系统设置

通过系统设置功能，用户可以配置系统变量或默认路径，以匹配软件试用环境；调整对象外观和行为，以符合用户的使用习惯，提升使用效率

- [通用](#)
- [工序](#)

- [资源库](#)
- [后处理](#)
- [报告](#)
- [IPW](#)
- [公差](#)
- [FBPP](#)



3. 导航器

导航器主要包括：

- [工序导航器列](#)
- [导航器视图](#)
- [工序导航器背景命令](#)
- [工序导航器对象命令](#)



3.1 程序视图




程序视图：

在“程序视图”中，可以轻松地更改工序的顺序。“程序视图”按照时间的先后顺序将各个工序组合在一起，在程序视图中调整工序顺序，不会影响刀具视图、MCS 视图中工序的顺序。同样，在刀具视图或 MCS 视图中调整工序的顺序，也不会影响程序视图中工序的顺序。

程序视图主要包括以下三个节点：

-  加工序列
-  装夹

-  程序组文件夹

显示:

单击工序节点, 可在主窗口显示已生成的刀轨。在任何一个视图中选中一个工序, 切换视图, 该工序始终会高亮蓝色显示, 您可以快速的找到该工序在不同视图中的位置。

3.2 刀具视图



刀具视图:

刀具视图”按照刀具分类将各个工序组合在一起。使用该视图可以更改工序使用的刀具, 方法是将工序移到其他的刀具父组。由于“刀具视图”按照刀具名称对工序进行分组, 因此可以快速找到您要查找的刀具。因此, 在“刀具视图”中可以最有效地对与刀具相关的工序进行更改。例如, 如果您修改某个刀具, 您可以使用“刀具视图”来查看使用该刀具的所有工序, 然后重新生成这些工序以更新其刀轨。

刀具视图主要包括以下两个节点:

-  加工序列
-  刀架

显示:

单击刀具节点, 可以在主窗口中显示刀具。

3.3 MCS 视图



MCS 视图:

MCS 视图根据 MCS 组将工序组合在一起。如果在程序视图中创建了工序, 可以通过 MCS 视图来帮助编辑工序。因此, 可以使用 MCS 视图轻松地将工序从一个组移动或复制到另一个组中。

MCS 视图主要包括以下两个节点:

-  加工序列
-  MCS

显示:

单击 MCS 节点, 可在主窗口显示坐标系。

3.4 特征导航器介绍

特征导航器是保存、查看、编辑特征识别结果的导航视图。



导航器包括两部分内容：

- [特征信息](#)
- [方案信息](#)

导航器空白处右键功能：

选项	功能
查找对象	按照名称查找对象并在导航器中高亮显示
展开所有	显示该节点下的所有对象
折叠所有	折叠该节点下的所有对象
删除	删除鼠标所在行的信息

4. 对象拾取

几何选取工具&拾取过滤器用于过滤多余对象，快速选择所需对象；线串拾取能快速有效地选择到所需的线串作为工序加工区域的输入，从而完成刀轨创建。

- [几何选取工具&拾取过滤器](#)
- [线串拾取](#)

4.1 几何选取工具&拾取过滤器

在功能选择对象时，通过界面控件激活拾取，显示**拾取对象过滤器及选择规则** 控件，用户可以筛选选择对象以及通过指定规则快速拾取多个所需对象。

加工序列

工件

机床

后处理器

▼ 工件

指定部件(1)

×

▼ 毛坯

毛坯材料

树脂

毛坯类型

毛坯偏移X+

0

^

v

毛坯偏移X-

0

^

v

毛坯偏移Y+

0

^

v

毛坯偏移Y-

0

^

v

毛坯偏移Z+

0

^

v

毛坯偏移Z-

0

^

v

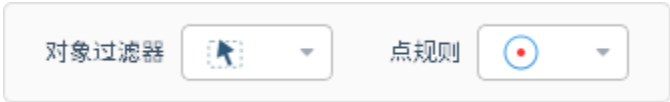
▶ 毛坯尺寸

▶ 毛坯朝向

取消

确定

4.1.1 对象过滤器



无选择过滤：

主视图以下的元素都可选择。

坐标系：

仅能选择坐标系。



实体：

仅能选择实体特征。



面：

仅能选择实体面或片体面。



边：

仅能选择实体/片体边。



曲线：

仅能选择空间曲线。



点：

仅能选择点元素。



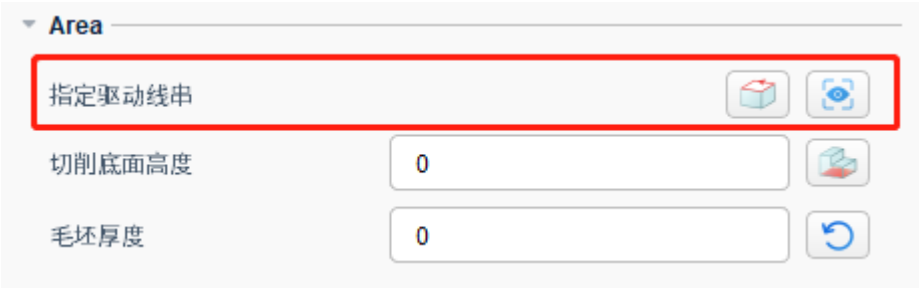
基准面：

仅能选择基准面。



4.2 线串拾取

用户在二轴铣工序功能中选择加工区域，通过点击按钮跳转至**线串拾取**功能，在**线串拾取**功能中用户通过设置对象类型、空间模式、选择方式、平面等参数，确认所需拾取的线串类型范围，然后在主视图三维模型中进行选择，选中的对象将按顺序自动添加至线串列表，并作为加工区域参数用于工序刀轨创建。同时**线串拾取**功能对应二轴铣加工工序中**曲线区域工序**、**曲线轮廓工序**及**倒角工序**进行了功能适配。

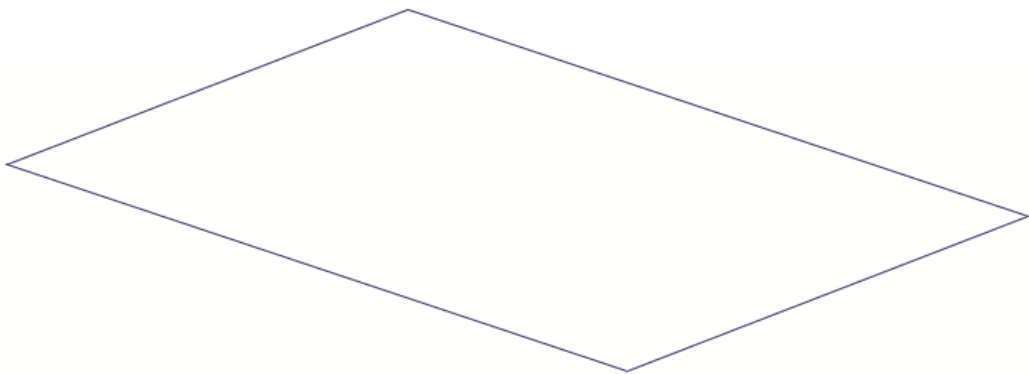


4.2.1 对象类型

通过对对象类型过滤筛选选择对象。

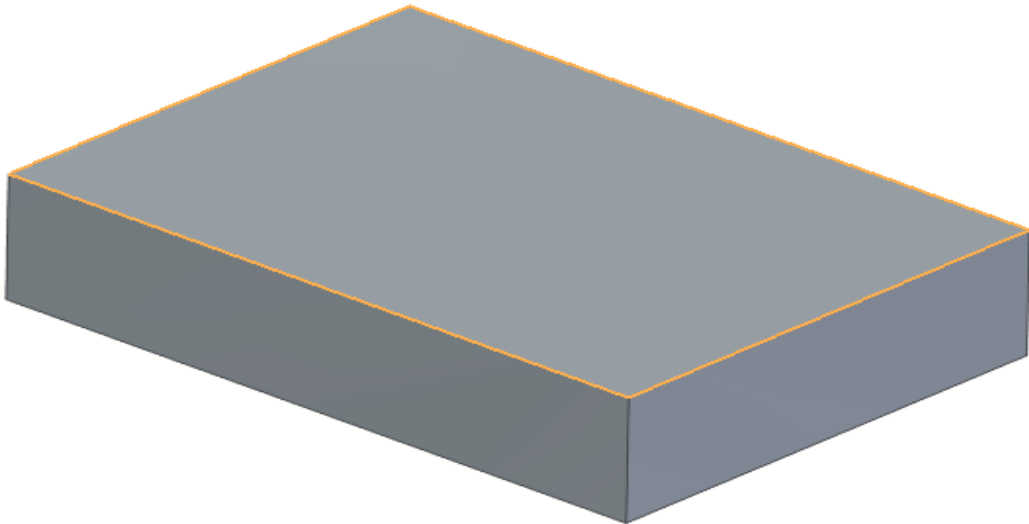
线框：

二维草图或三维空间曲线。



实体：

三维模型实体边或片体边。



4.2.2 空间模式&平面

平面：

仅可选择某一基准平面上的相关对象。选择平面时会激活下方平面选项：

自动：仅识别与刀轴方向垂直平面上的对象。



指定：显示选择面相关控件，并自动激活几何过滤器控件，用户可以在画布中选择所需对象。



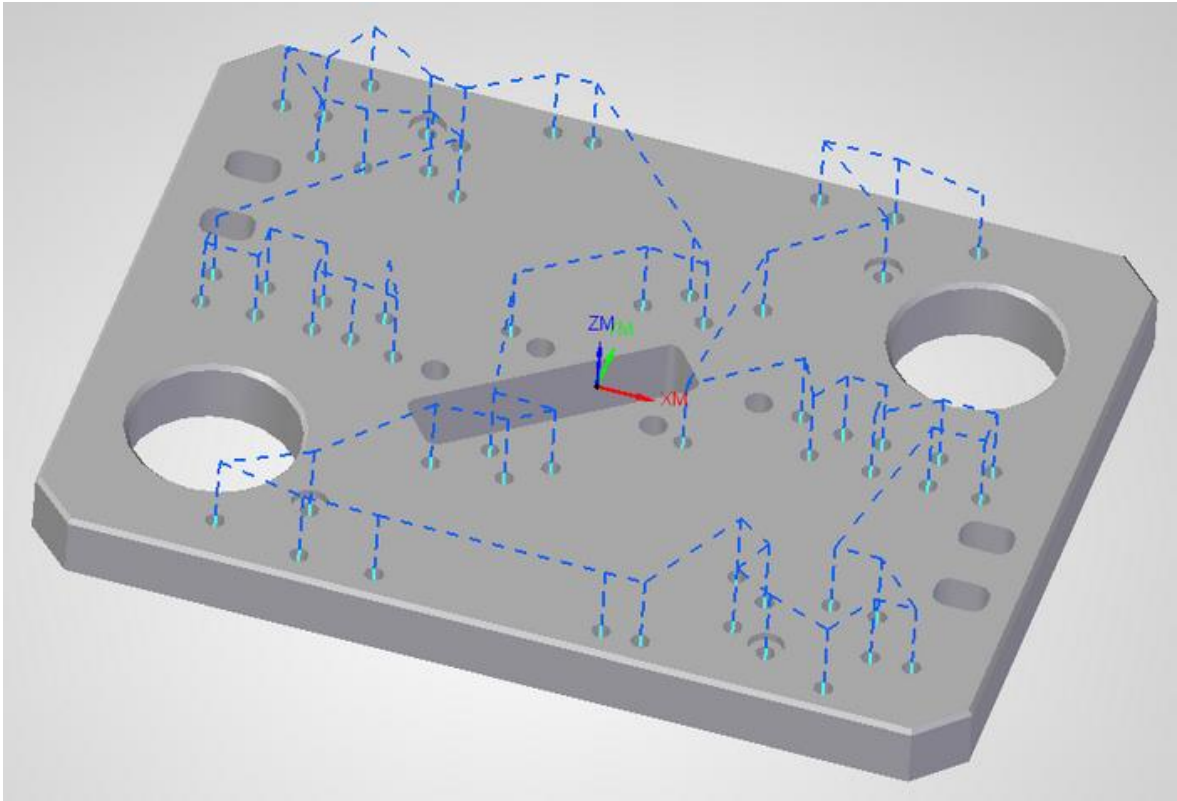
3D：

可选择空间范围内所有对象（根据对象类型）。

5. 2 轴工序

5.1 孔加工

孔加工：孔加工又称为点位加工，可以创建点钻、钻孔、攻螺纹、粗/精镗孔、铰孔等加工操作。用户通过使用青翼 CAM 进行孔加工的编程，可以直接生成完整的数控程序，到机床中进行加工。特别在零件的孔数比较多时，可以节省大量人工手动编程占用的时间，同时能大大降低手动编程产生的错误率，提高机床的工作效率。



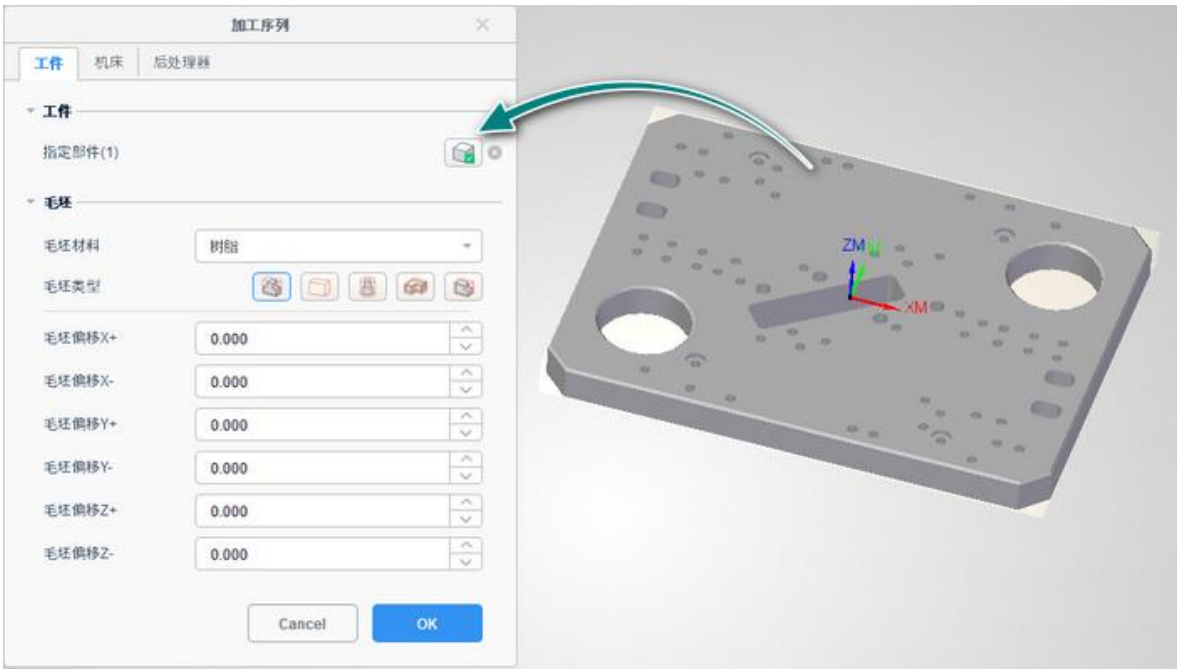
5.1.1 孔工序

本工序组包括以下工序：

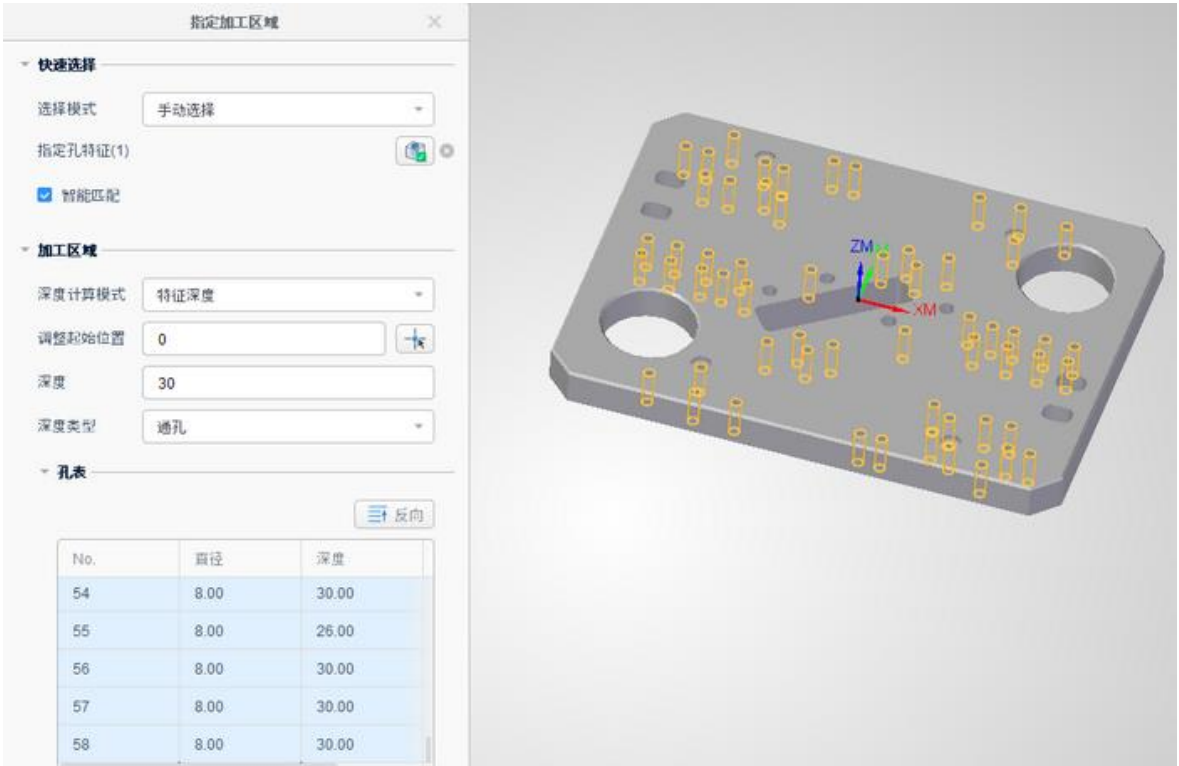
- 点钻
- 钻孔
- 深孔钻
- 断屑钻
- 铰孔
- 孔倒角
- 粗镗
- 精镗
- 反镗
- 攻丝
- 攻丝-柔性

5.1.1.1 创建一个孔加工工序

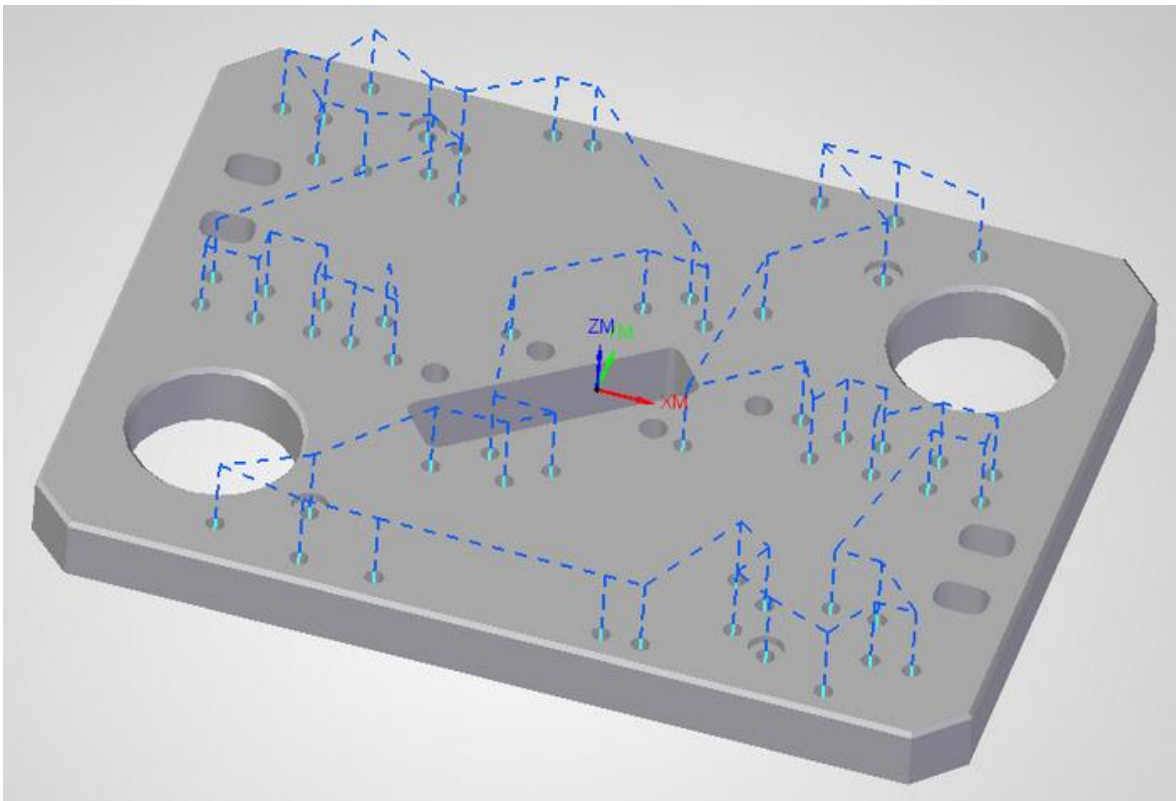
- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击钻孔按钮，创建一个孔加工工序。
- 在手动模式下，勾选智能匹配，然后选择模型上某个孔，并结束选择。
- 智能匹配功能会将模型上与选择的孔相同尺寸的孔都选中。



- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 点击生成预览，可以生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

5.2 铣加工

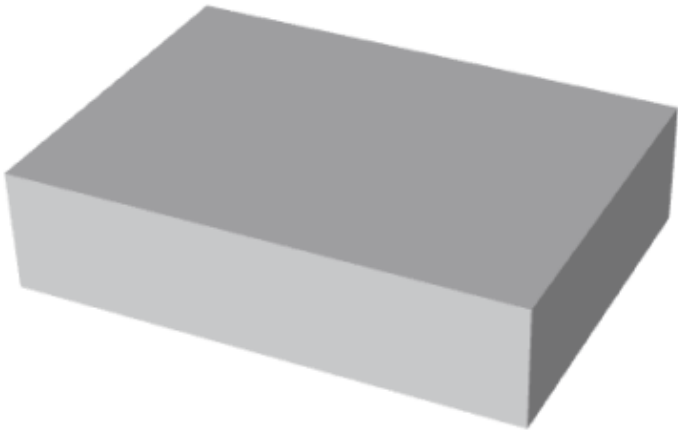
本工序组包括以下工序：

- [顶面加工](#)
- [曲线区域](#)
- [曲线轮廓](#)
- [曲线倒角](#)
- [面铣](#)
- [孔铣](#)
- [螺纹铣](#)
- [2D 挖槽](#)
- [2D 轮廓](#)
- [模型倒角](#)
- [刻字](#)
- [2D 清角](#)
- [T 型槽](#)

5.2.1 顶面加工

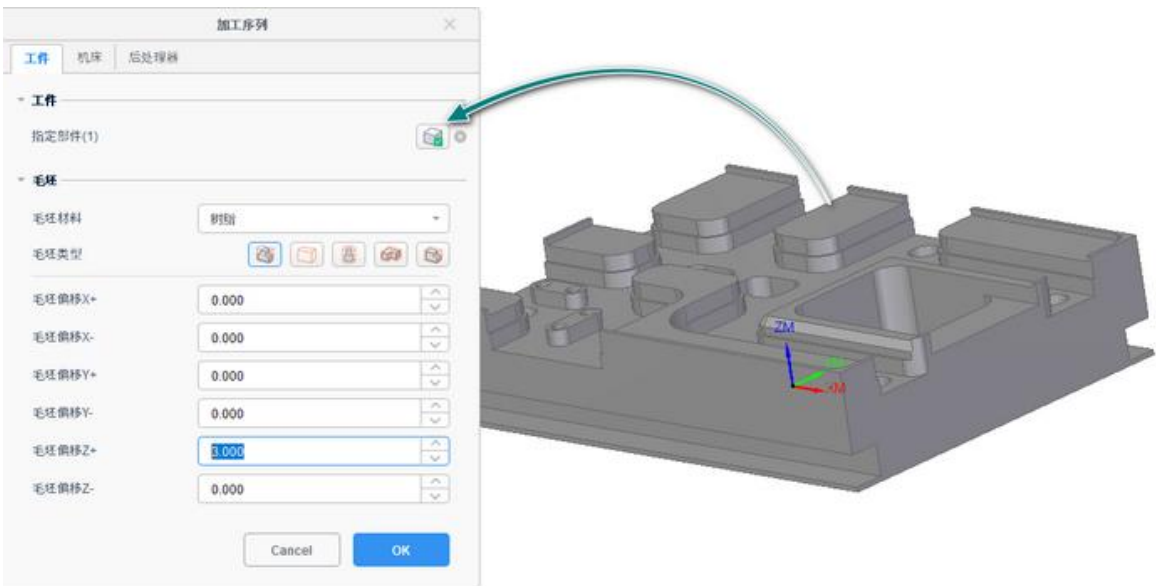
粗加工一般是机械加工的第一道工序，该工序被用于快速去除大量毛坯材料，留下少量材料用于半精加工和精加工。可以利用粗加工工序快速加工出零件大致形状区域。

顶面加工：该功能对应实际加工中的粗加工工序，用户可以利用本工序快速移除从毛坯顶部至模型顶部的材料。

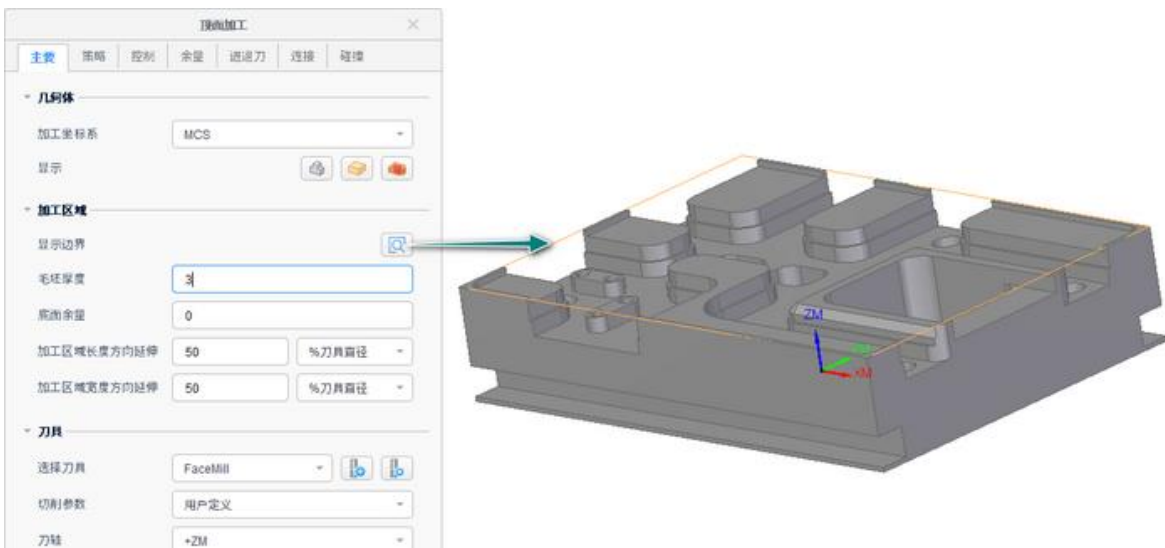


5.2.1.1 创建一个顶面加工工序

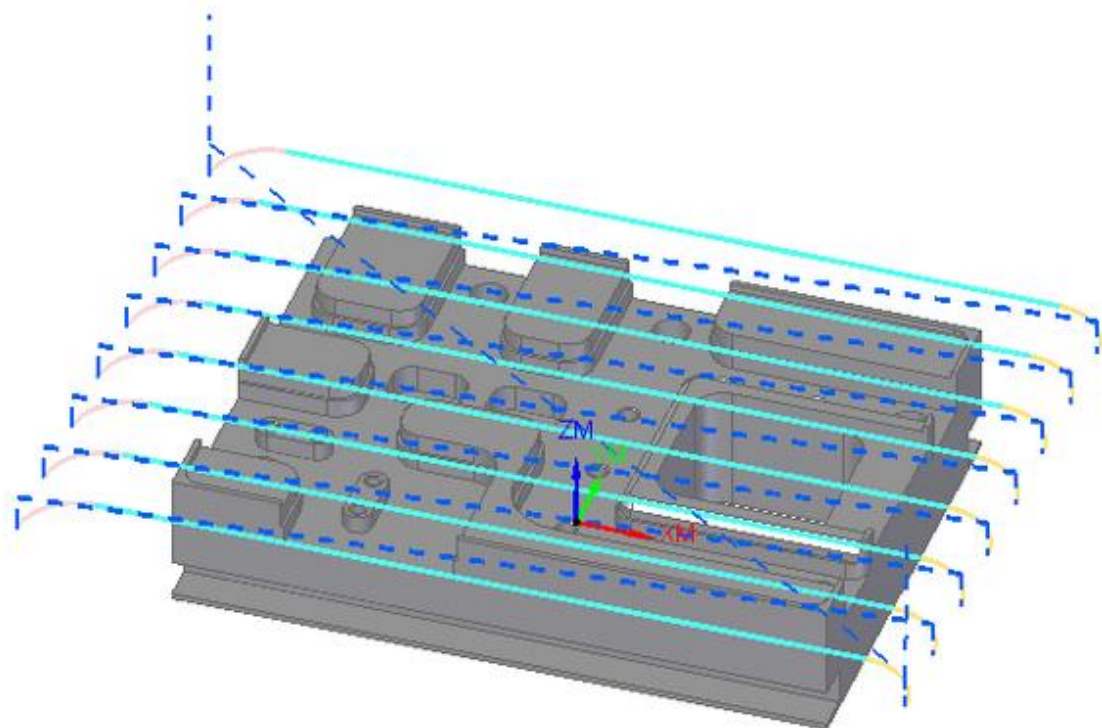
- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯，毛坯可以比工件上表面高出一定距离。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击顶面加工按钮，创建一个顶面加工工序。
- 本工序自动获取工件上表面所形成的平面和毛坯相交形成加工轮廓区域。点击显示边界，可以在模型界面查看自动生成的加工轮廓。



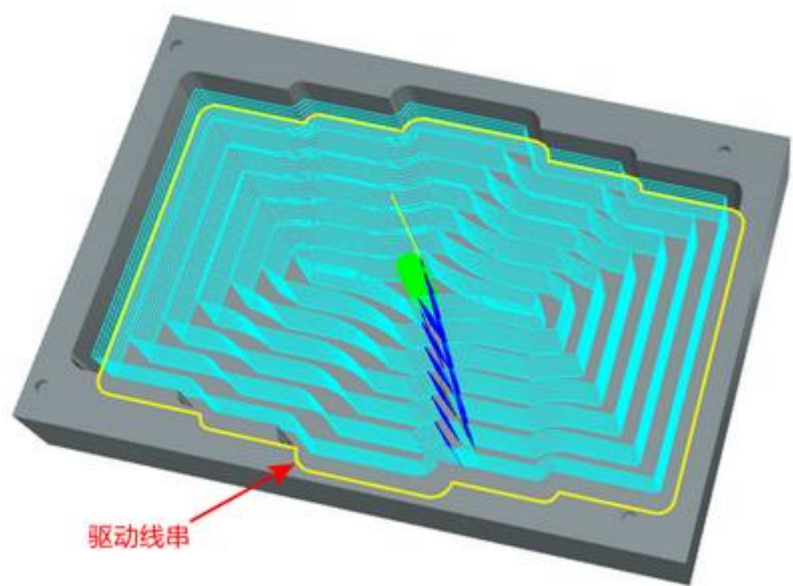
- 手动输入毛坯厚度。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 此时，即可点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

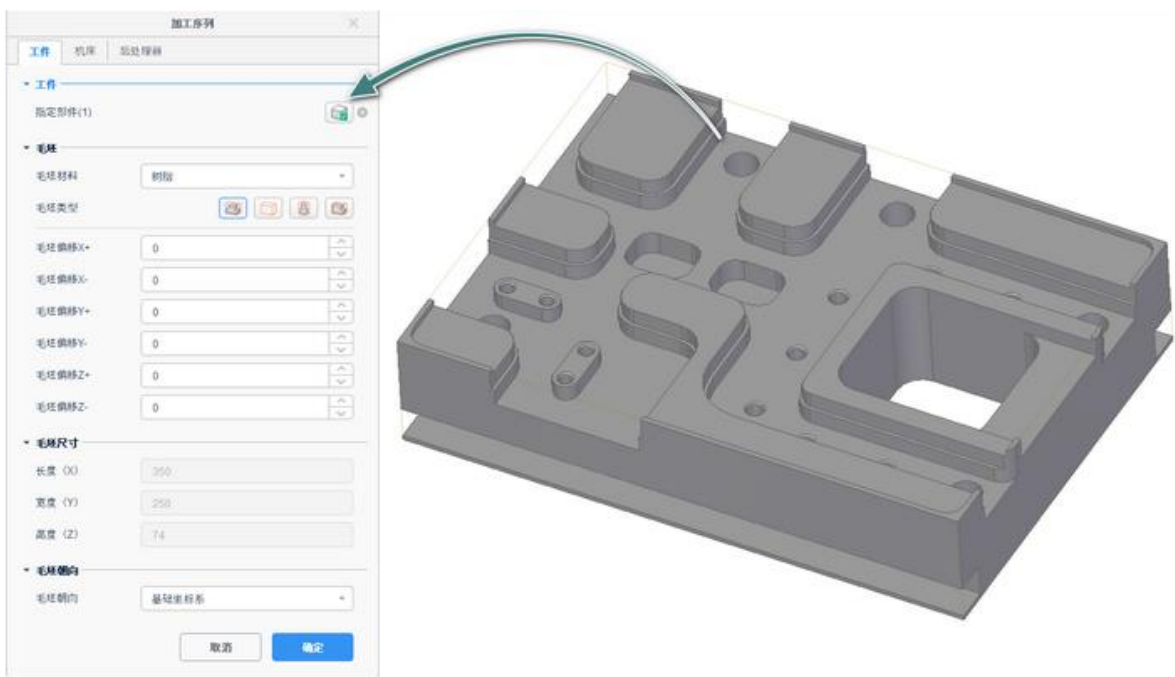
5.2.2 曲线区域

曲线区域加工：该功能对应实际加工中的粗加工工序，用户可以以零件轮廓曲线或自定义曲线为驱动线，软件将以用户所选线串为驱动，生成区域铣削刀轨。

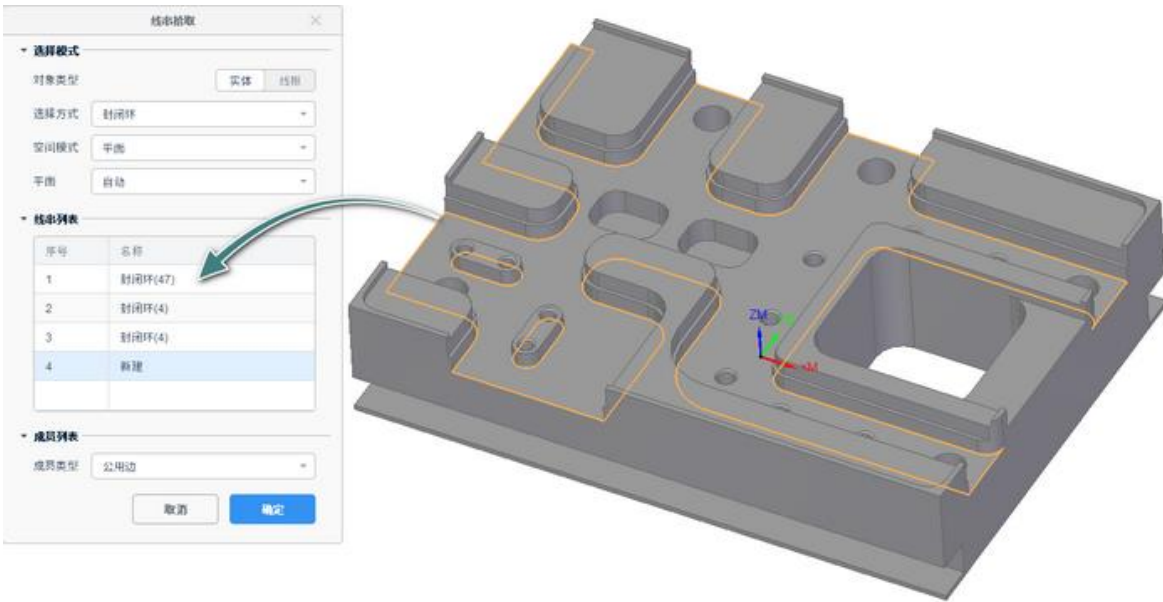


5.2.2.1 创建一个曲线区域加工工序

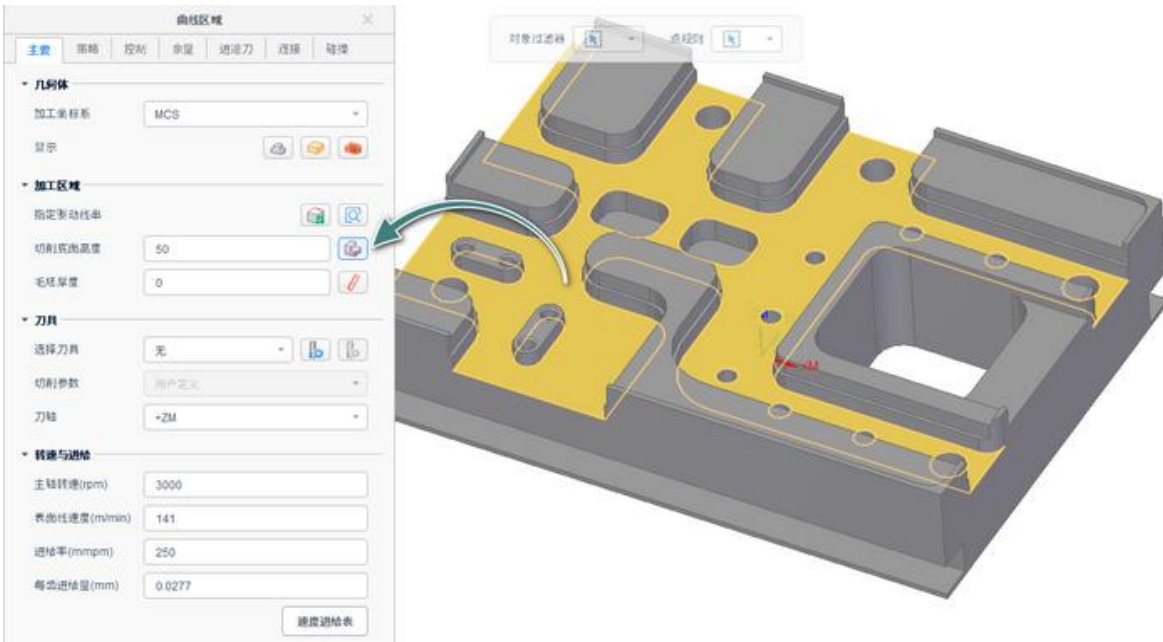
- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。（对于本工序，指定工件和毛坯不是必要的前提。本工序可以在没有工件和毛坯的情况下生成刀轨，但过切检查功能将不起作用。）



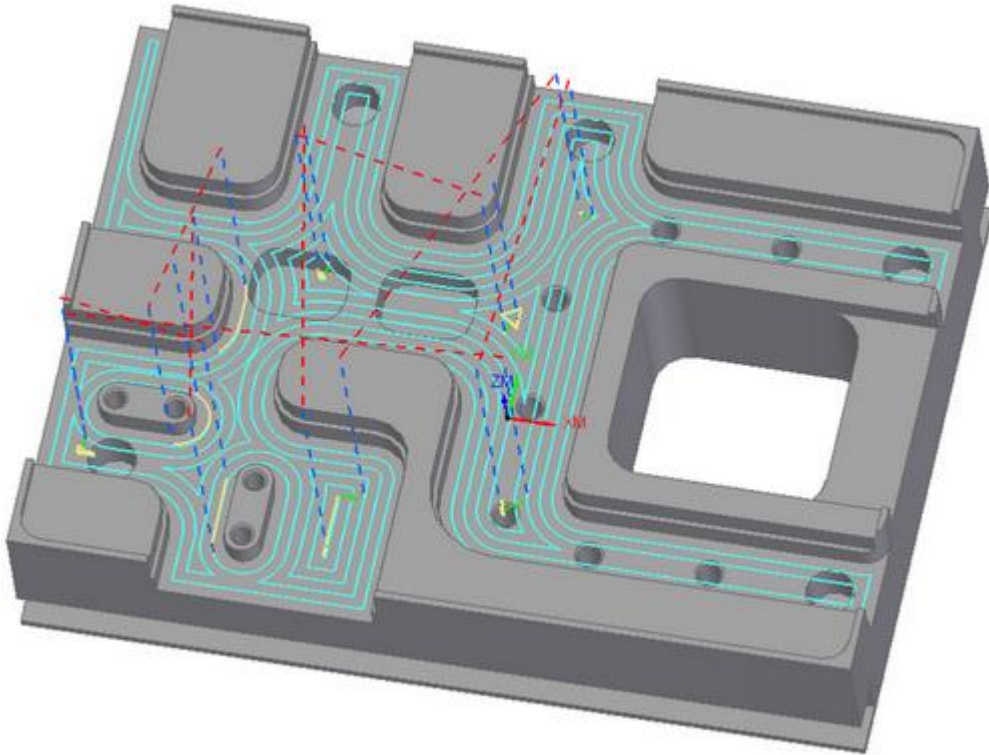
- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击曲线区域加工按钮，创建一个曲线区域加工工序。
- 点击指定驱动线串右边的按钮，进入线串拾取工具，利用回转模式选择型腔的底面轮廓线作为区域铣削的驱动线。



- 点击切削底面高度右边按钮，选择工件底面自动获取加工底面高度。



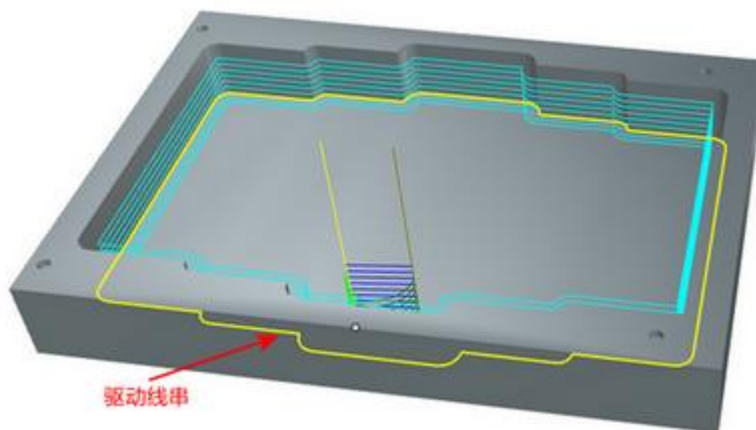
- 手动输入毛坯厚度，或者点击右侧按钮自动获取两个元素之间的高度差作为毛坯厚度。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 此时，即可点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

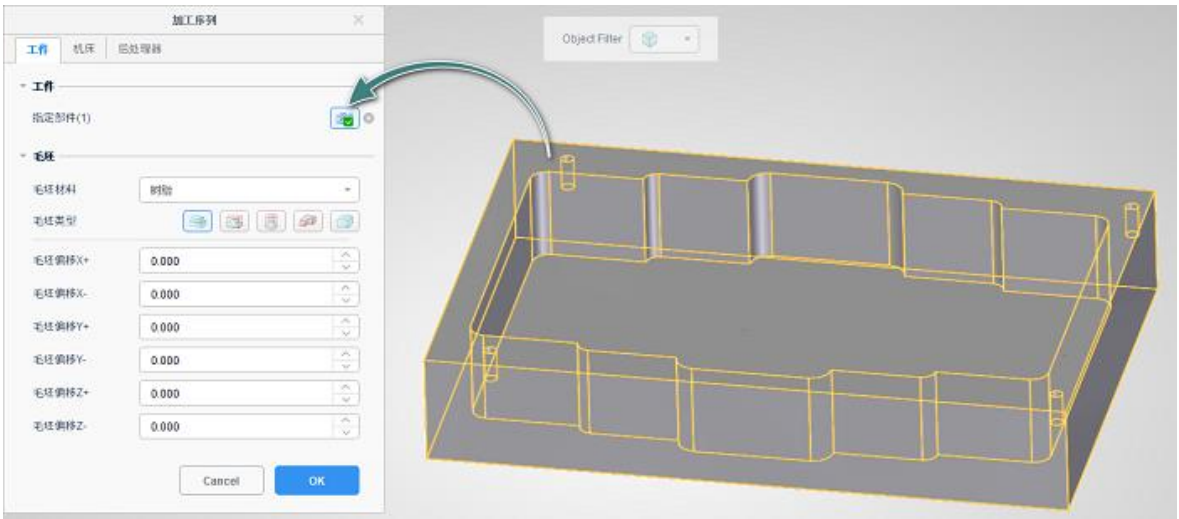
5.2.3 曲线轮廓

曲线轮廓加工：该功能可以对零件轮廓粗加工、半精加工、精加工，用户可以以零件轮廓曲线或自定义曲线为驱动线，软件将以用户所选线串为驱动，生成区域铣削刀轨。

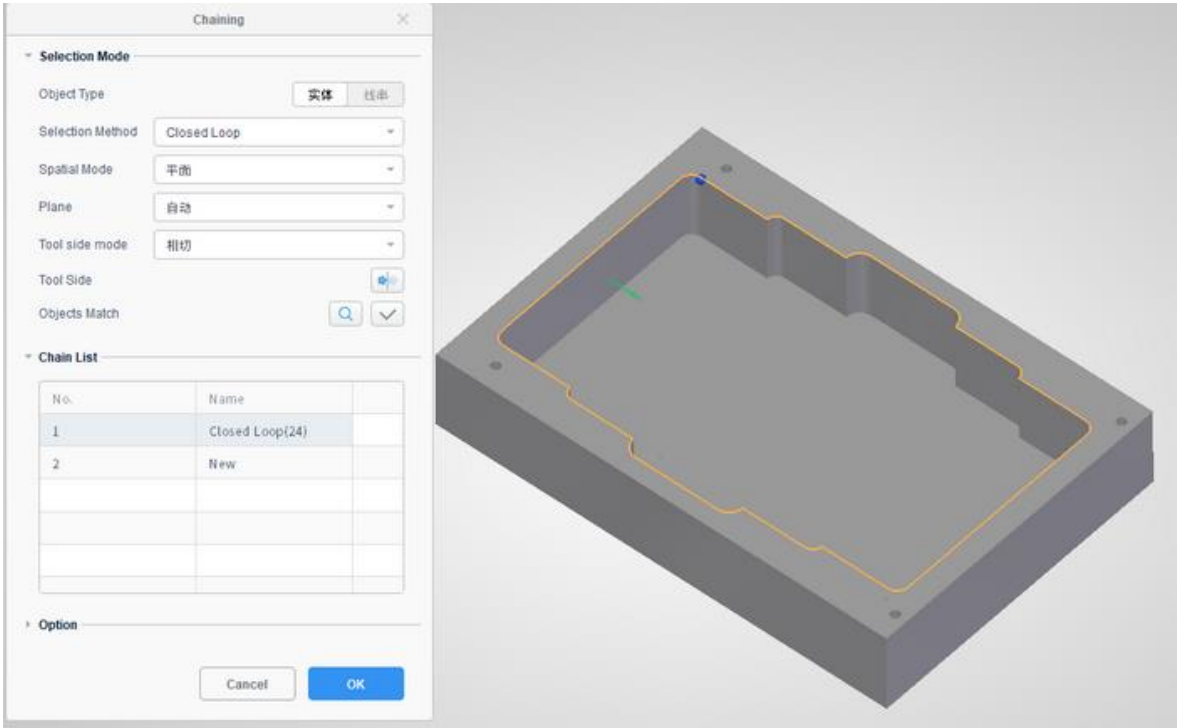


5.2.3.1 创建一个曲线轮廓加工工序

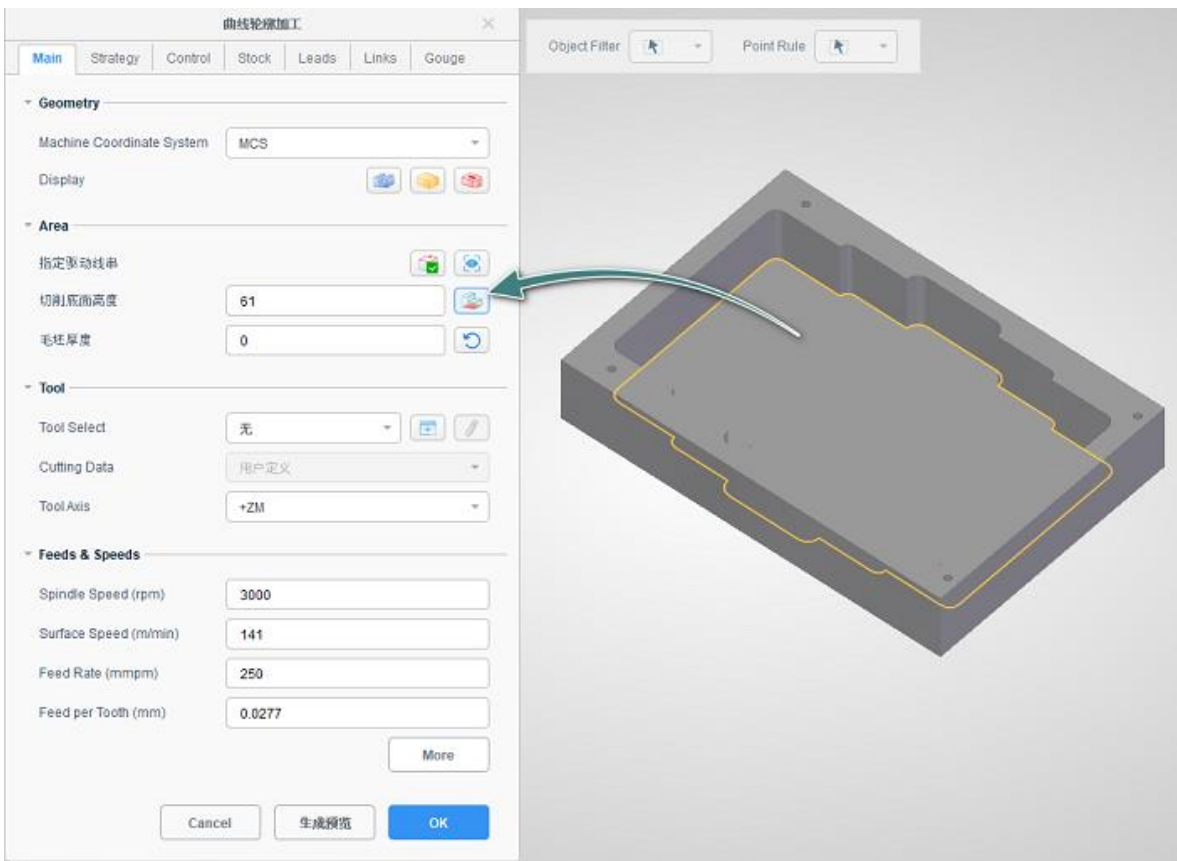
- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



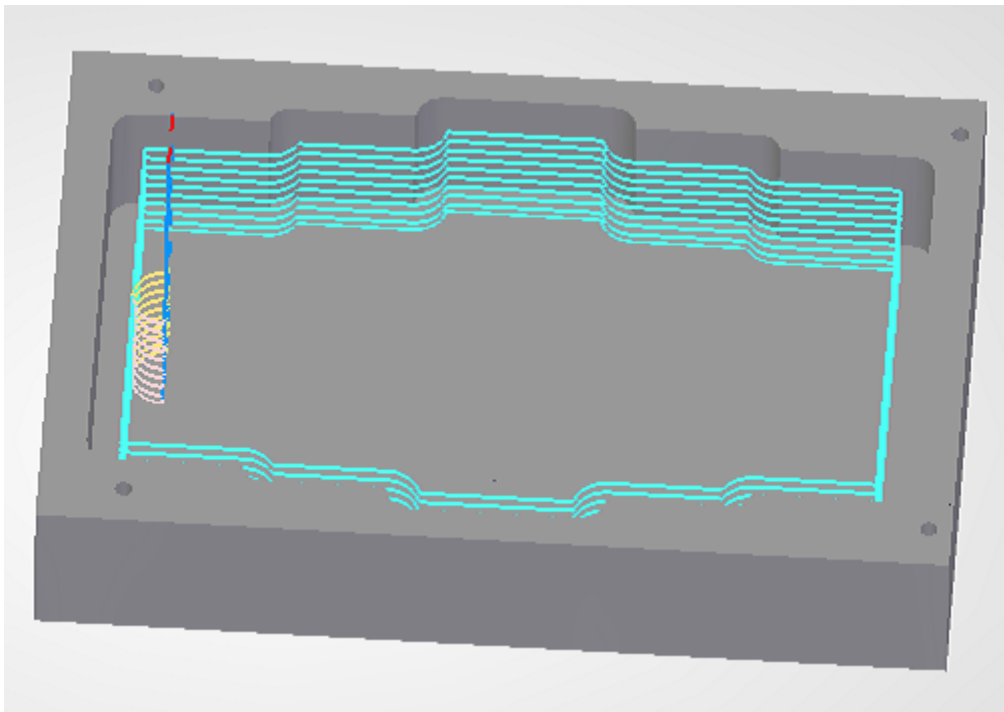
- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击曲线轮廓加工按钮，创建一个曲线轮廓加工工序。
- 点击指定驱动线串右边的按钮，进入线串拾取工具，利用回转模式选择型腔的顶部轮廓线作为轮廓加工的驱动线，调整刀具侧到合理的位置，即型腔内侧。



- 点击切削底面高度右边按钮，选择工件底面自动获取加工底面高度。

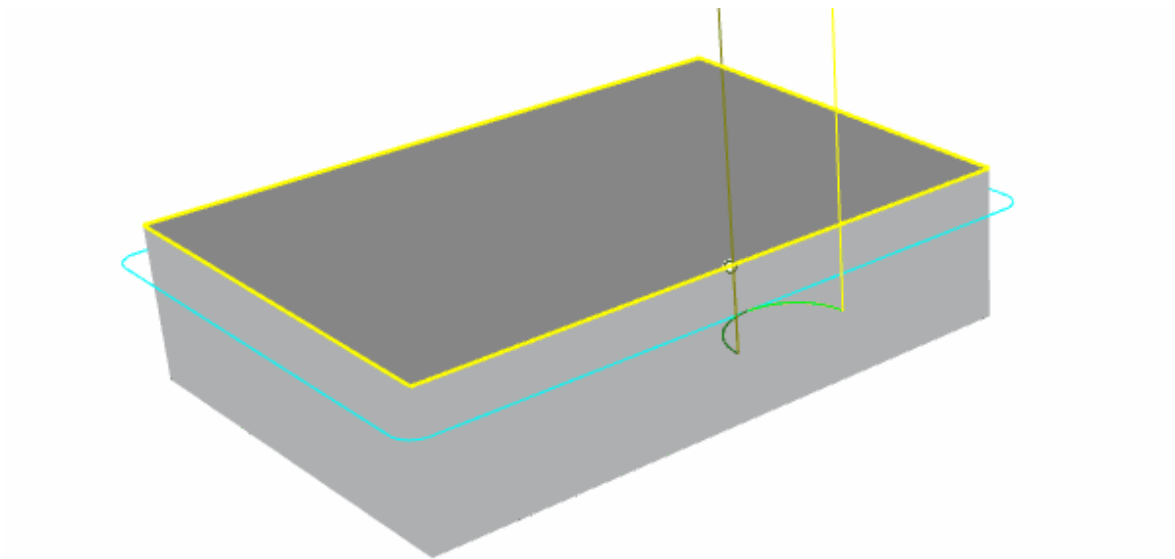


- 手动输入毛坯厚度，或者点击右侧按钮自动获取两个元素之间的高度差作为毛坯厚度。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 此时，即可点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



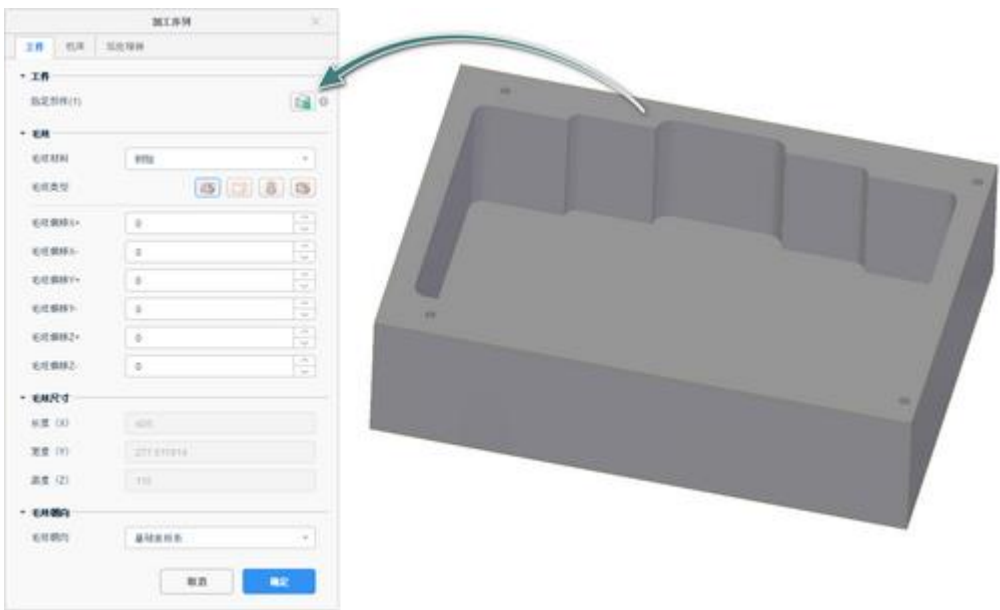
- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

5.2.4 曲线倒角

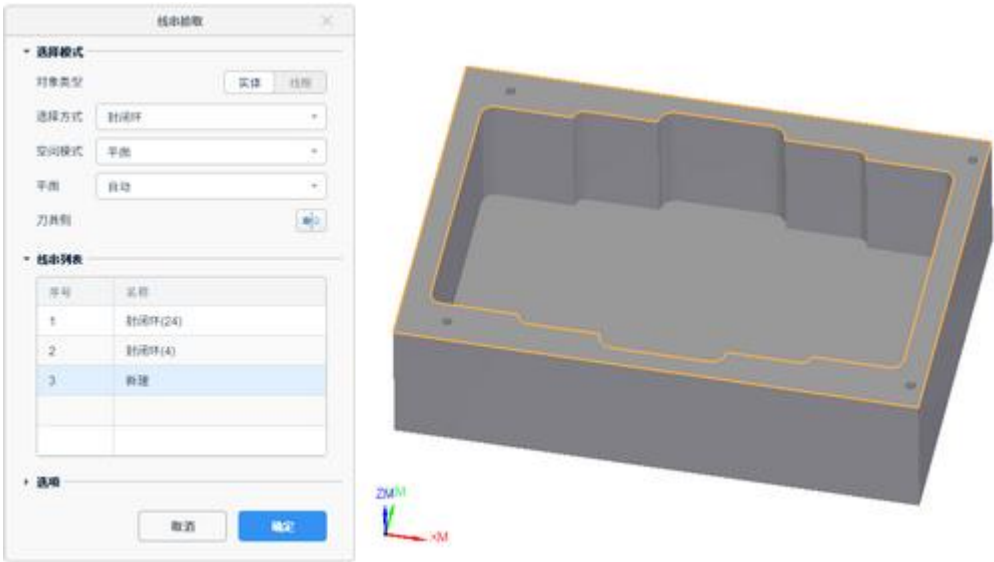


5.2.4.1 创建一个曲线倒角加工工序

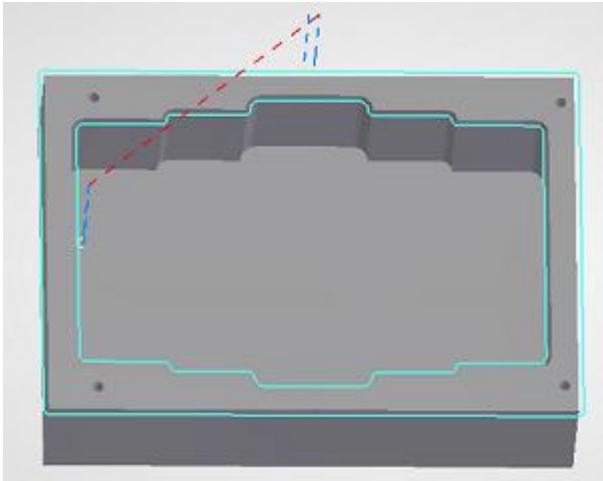
- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击曲线倒角按钮，创建一个曲线倒角加工工序。
- 点击指定驱动线串右边的按钮，进入线串拾取工具，利用回转模式选择型腔的顶部内外侧轮廓线作为曲线倒角加工的驱动线，调整刀具侧到合理的位置，即内侧轮廓线刀具侧在内侧，外侧轮廓线刀具侧在外侧。



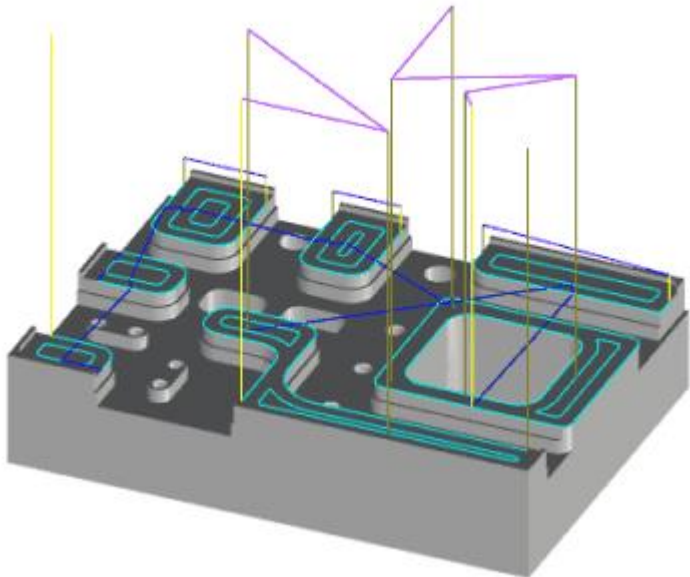
- 指定倒角宽度、轴向偏移等参数。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 此时，即可点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

5.2.5 面铣

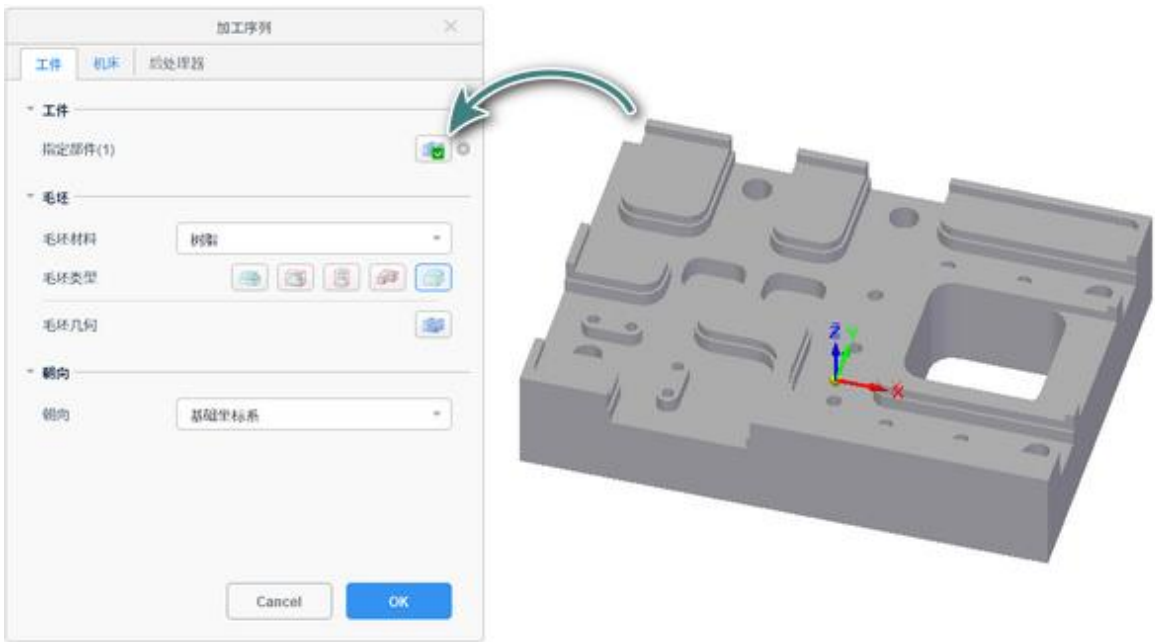
面铣：该工序可用于多个水平面的精加工，可以加工不同高度的水平面。



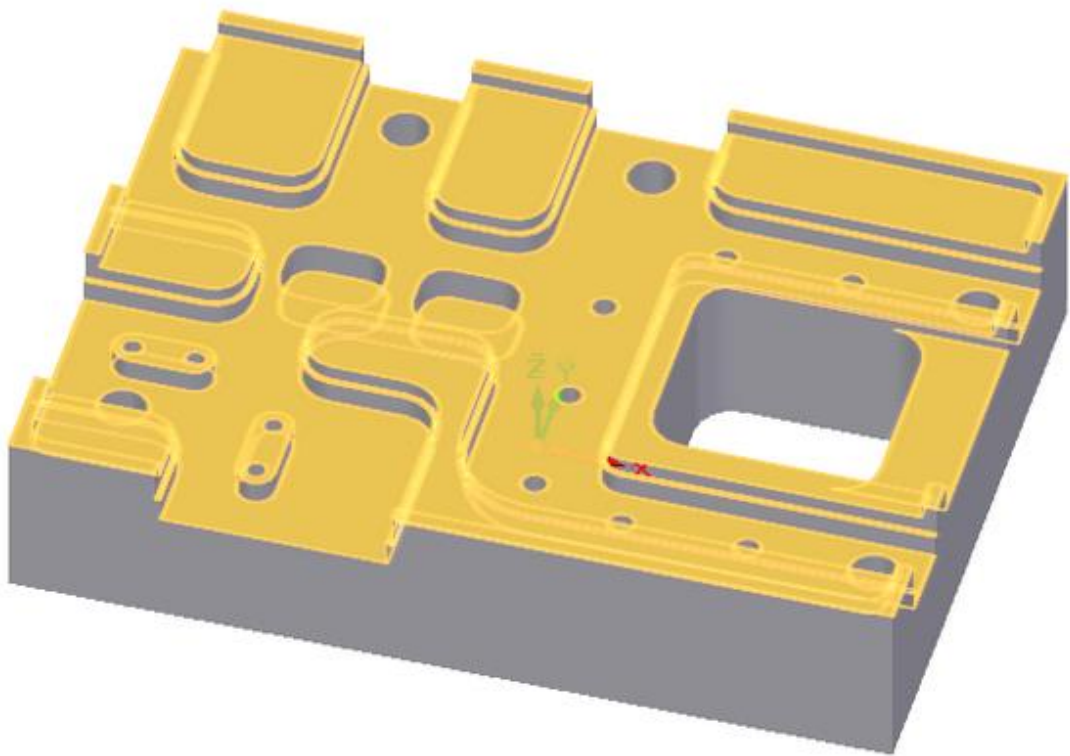
5.2.5.1 创建一个面铣工序

创建一个典型的面铣加工工序包括以下几个步骤：

- 指定工件：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。

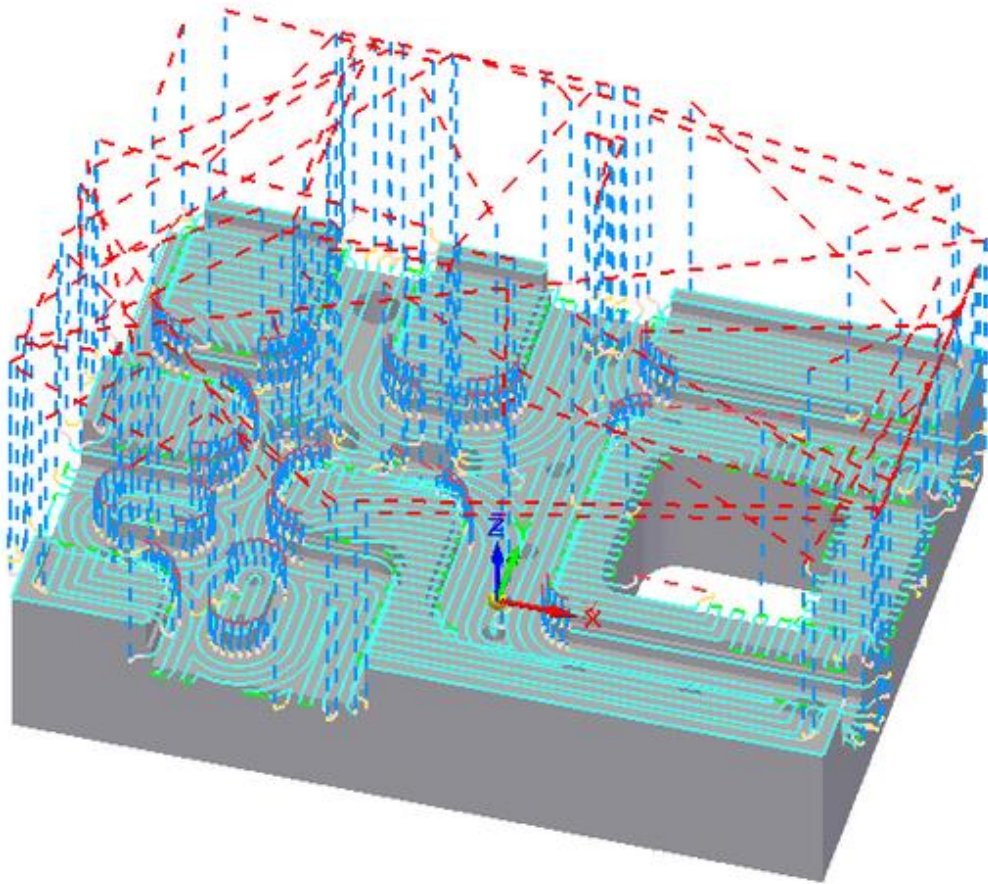


- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击面铣加工按钮，创建一个面铣加工工序。
- 面铣加工工序支持全局加工，即不需要选择任何加工面，软件自动模式下一键选中所有水平面生成合理的加工刀轨。



- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。

- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

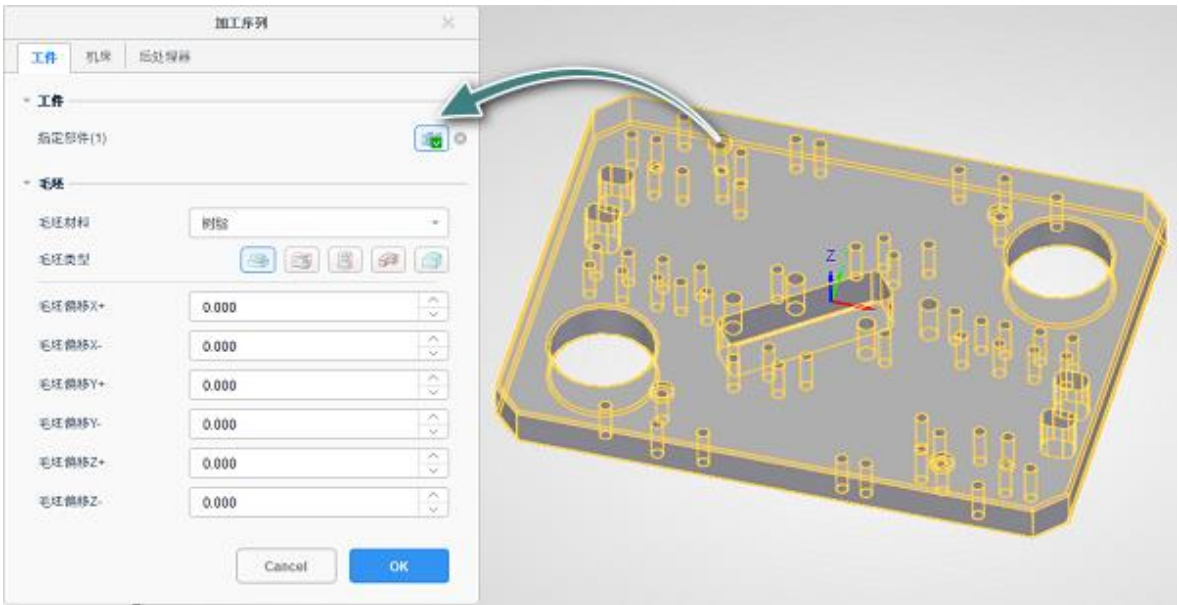
5.2.6 孔铣

孔铣:针对直径较大的孔加工，提供多种策略形式对大直径孔材料去除，适用于粗加工、半精加工和精加工。

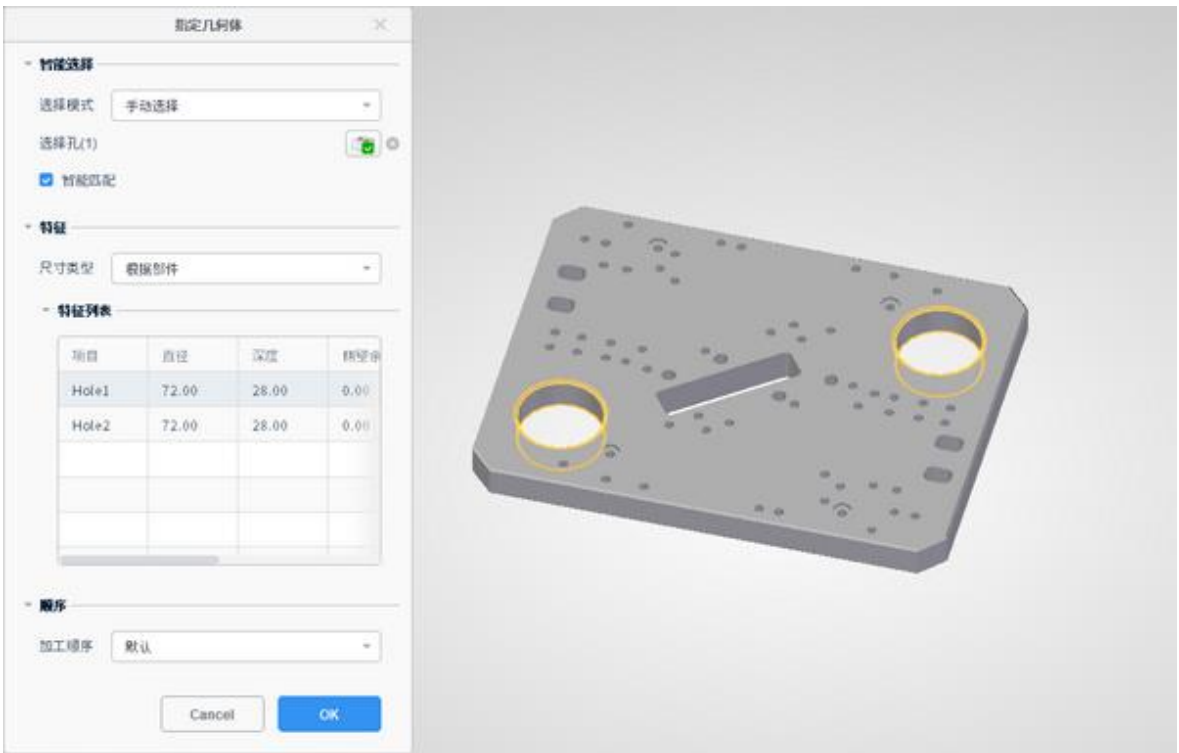


5.2.6.1 创建一个孔铣工序

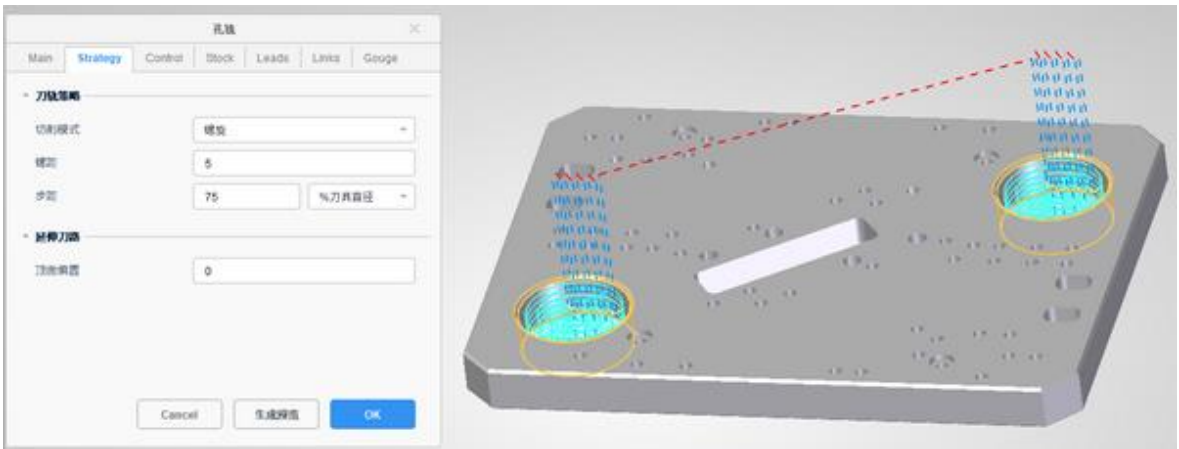
- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击孔铣按钮，创建一个孔铣加工工序。
- 在主要页面-指定特征，进入孔特征选择对话框，选择需要加工的孔特征。



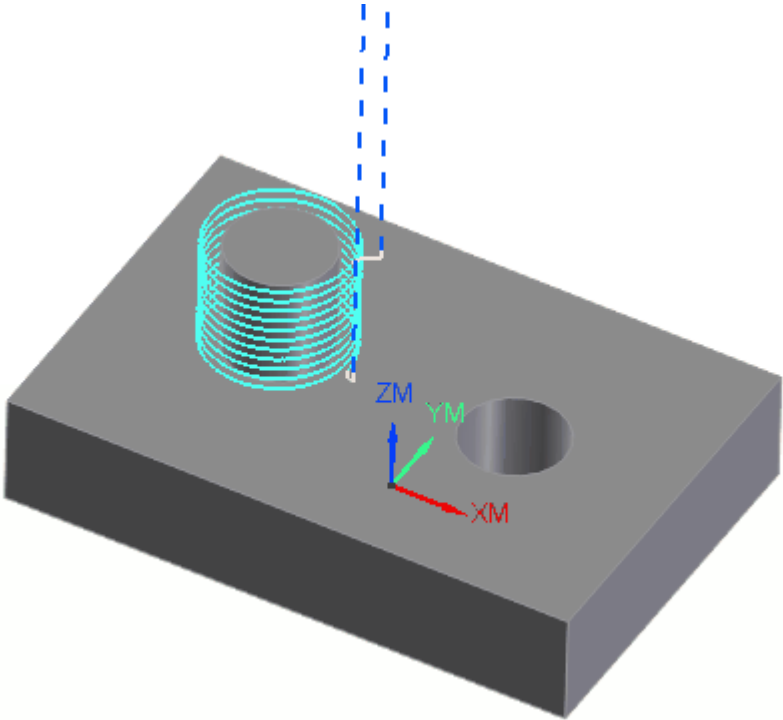
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 在刀轨策略页面，选择不同的策略，可以点击生成预览来生成刀轨。生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

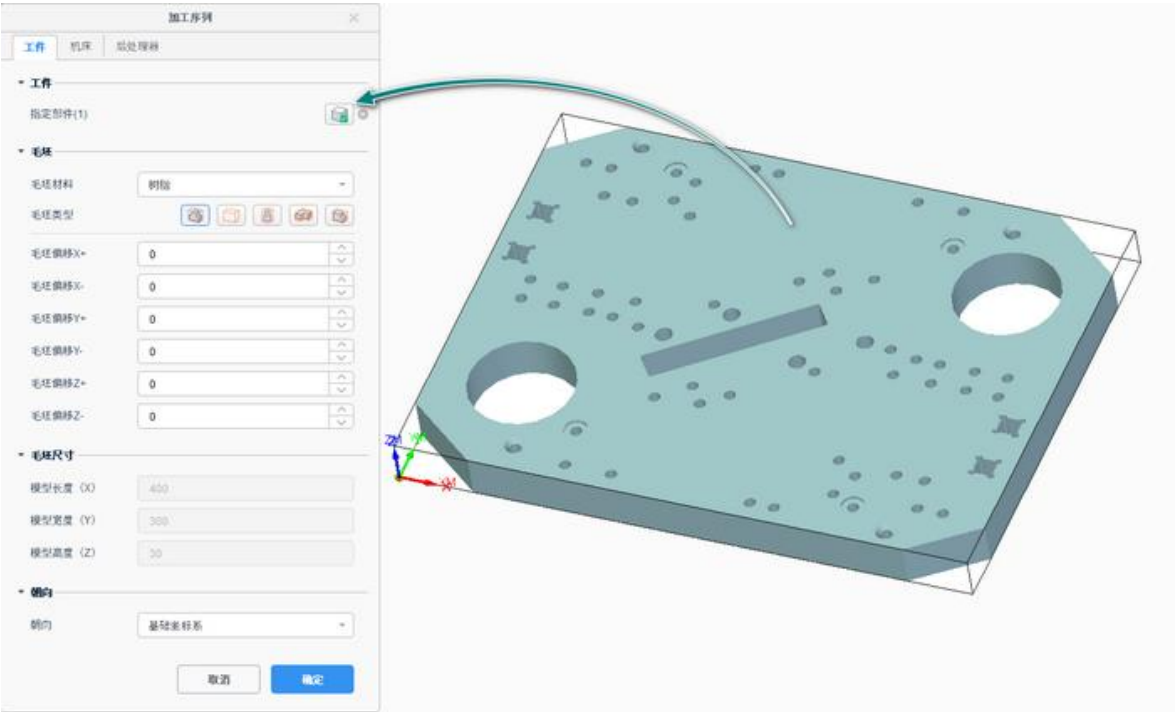
5.2.7 螺纹铣

螺纹铣：该功能利用螺纹铣刀加工大直径内、外螺纹的铣削方式，通常用于较大直径的螺纹加工。



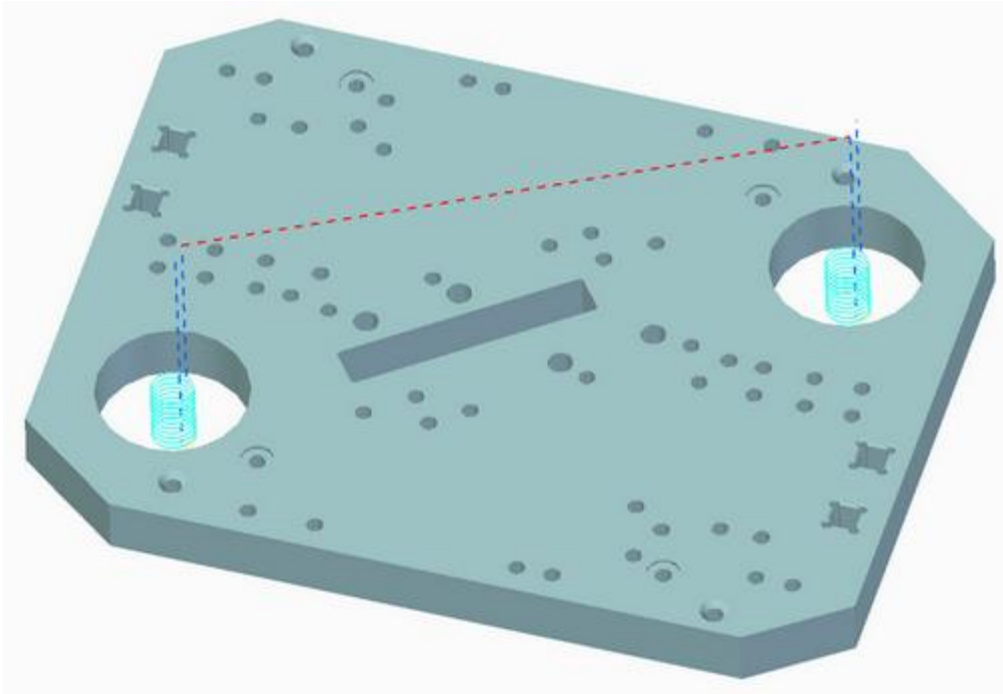
5.2.7.1 创建一个螺纹铣工序

- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击螺纹铣按钮，创建一个螺纹铣工序。
- 在内螺纹模式下，进入指定特征对话框，选择需要加工的螺纹孔，加工刀轨。

- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具，刀具的螺距需要匹配螺纹规格。
- 此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



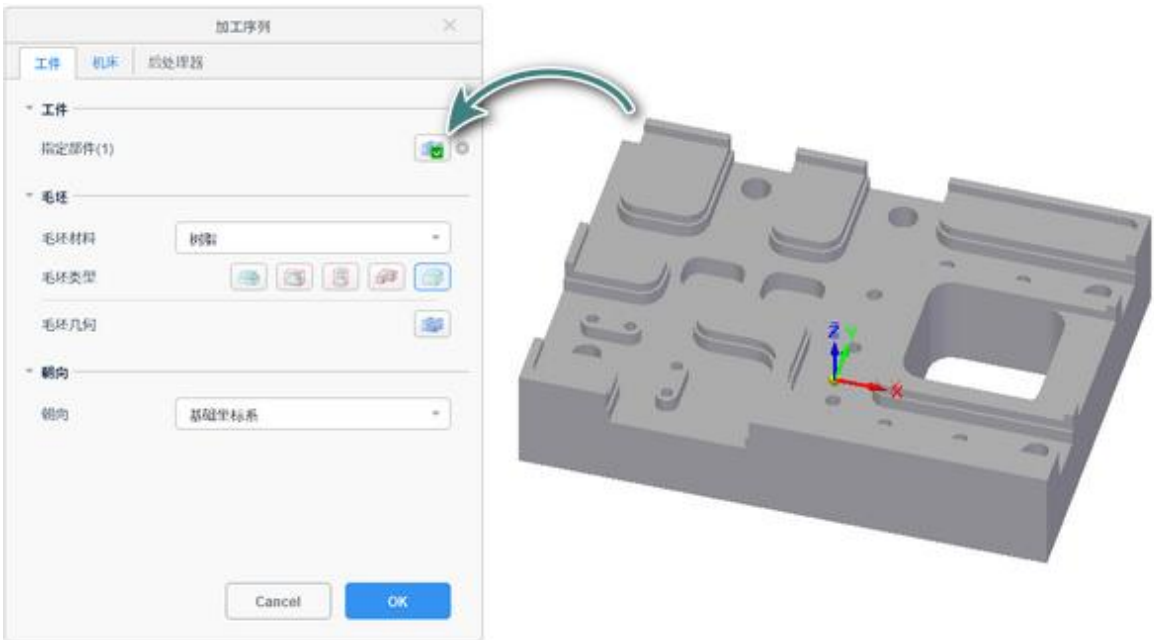
- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

5.2.8 2D 挖槽

2D 挖槽加工：该功能对应实际加工中不同高度不同底面的槽的粗加工工序，用户可以自动识别部件上的平底封闭槽和贯穿封闭槽或选择需要加工部件的任意面生成刀轨。

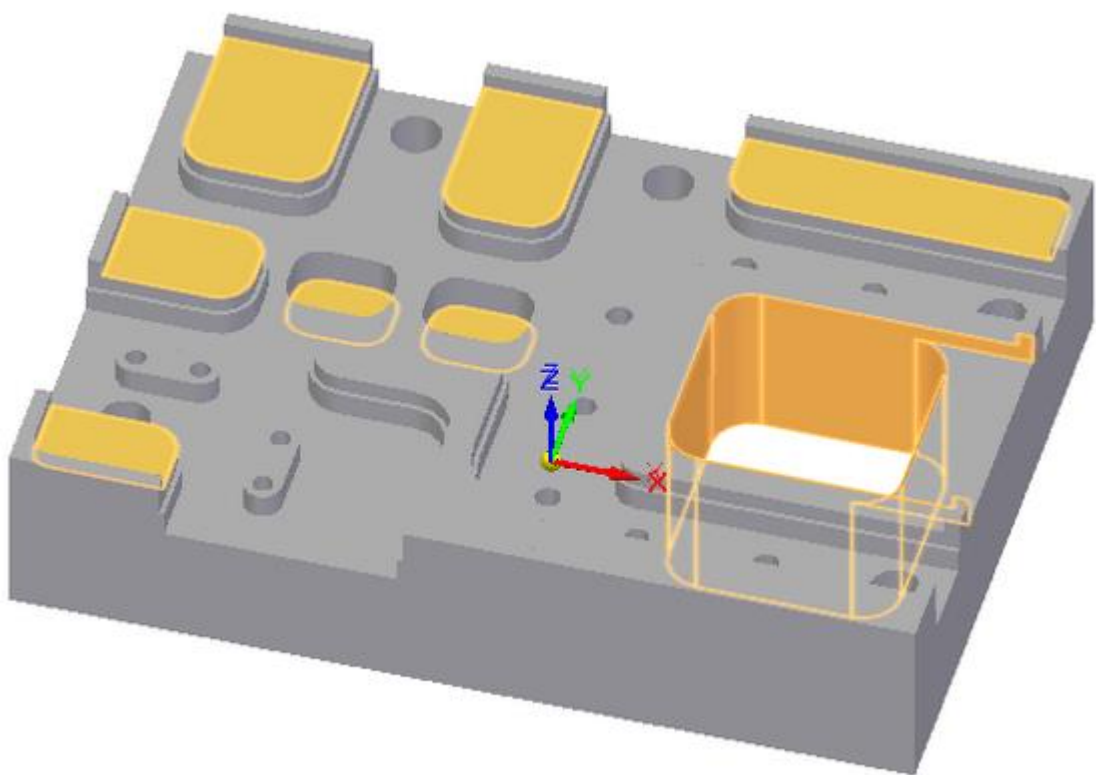
5.2.8.1 创建一个 2D 挖槽工序

- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。

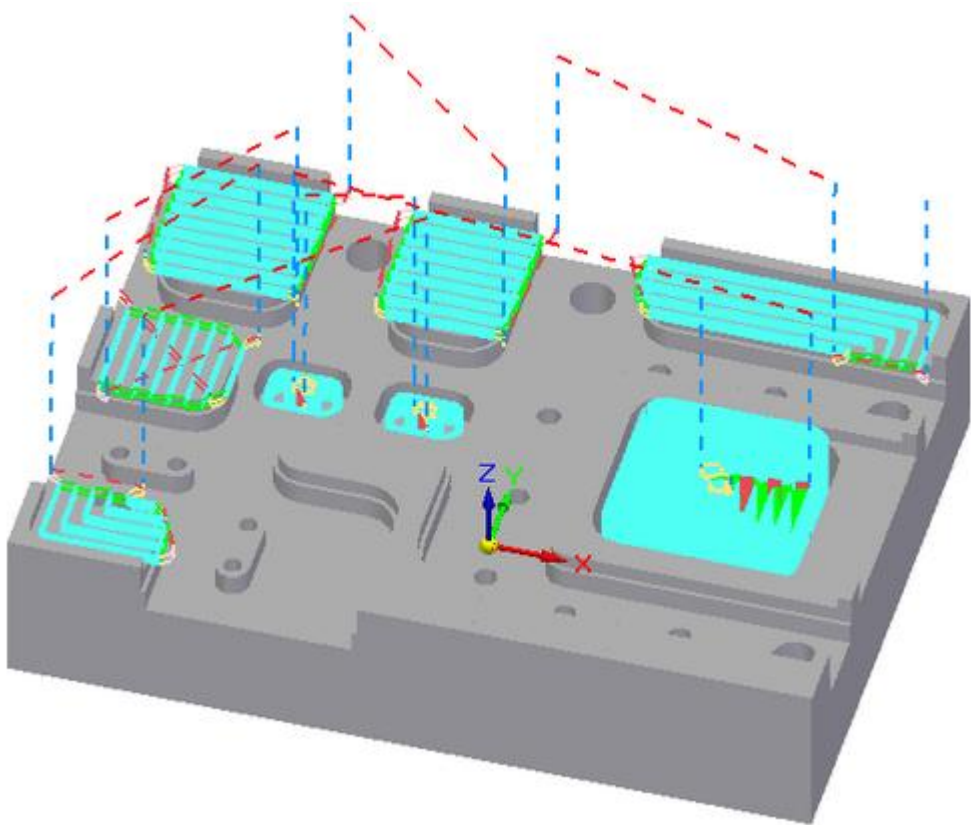


- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击 2D 挖槽按钮，创建一个 2D 挖槽加工工序。

- 指定加工面，选择的加工面中有半开放槽、封闭槽如下图。



- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 切削高度有继承 IPW、继承工件、继承毛坯几何体、厚度四种类型，选择继承工件，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

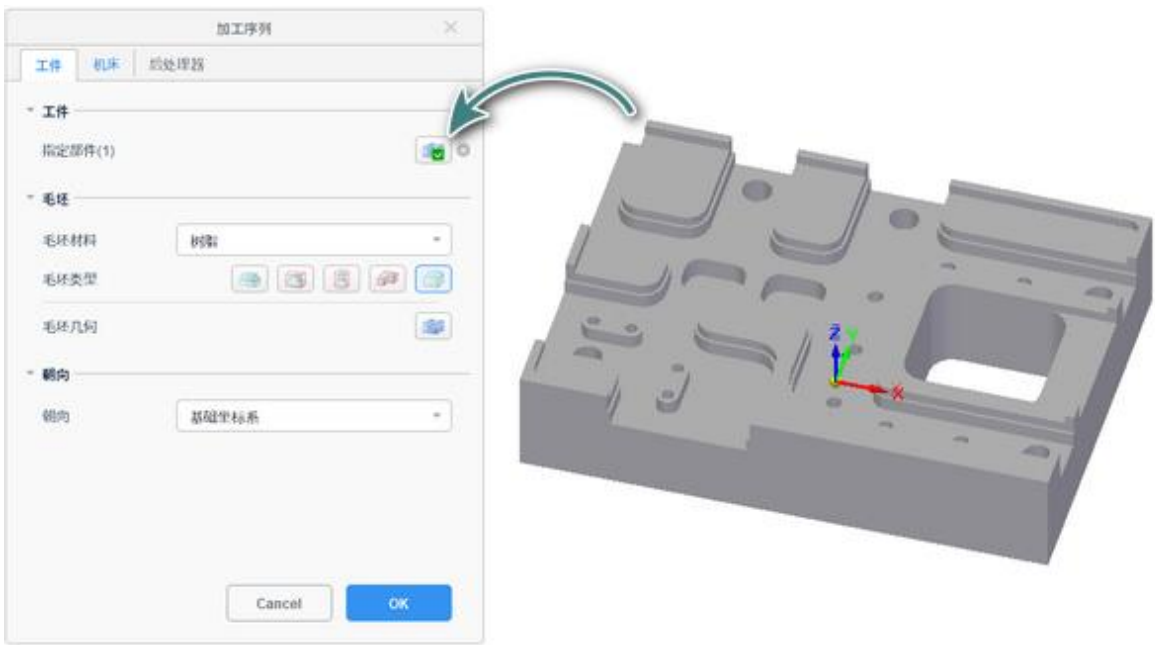
5.2.9 2D 轮廓

2D 轮廓加工：该功能对应实际加工中曲线轮廓加工衍生出的加工不同高度的加工工序，用户可以自动识别部件上的平底封闭槽和贯穿封闭槽或选择需要加工部件的直壁或底平面。可以

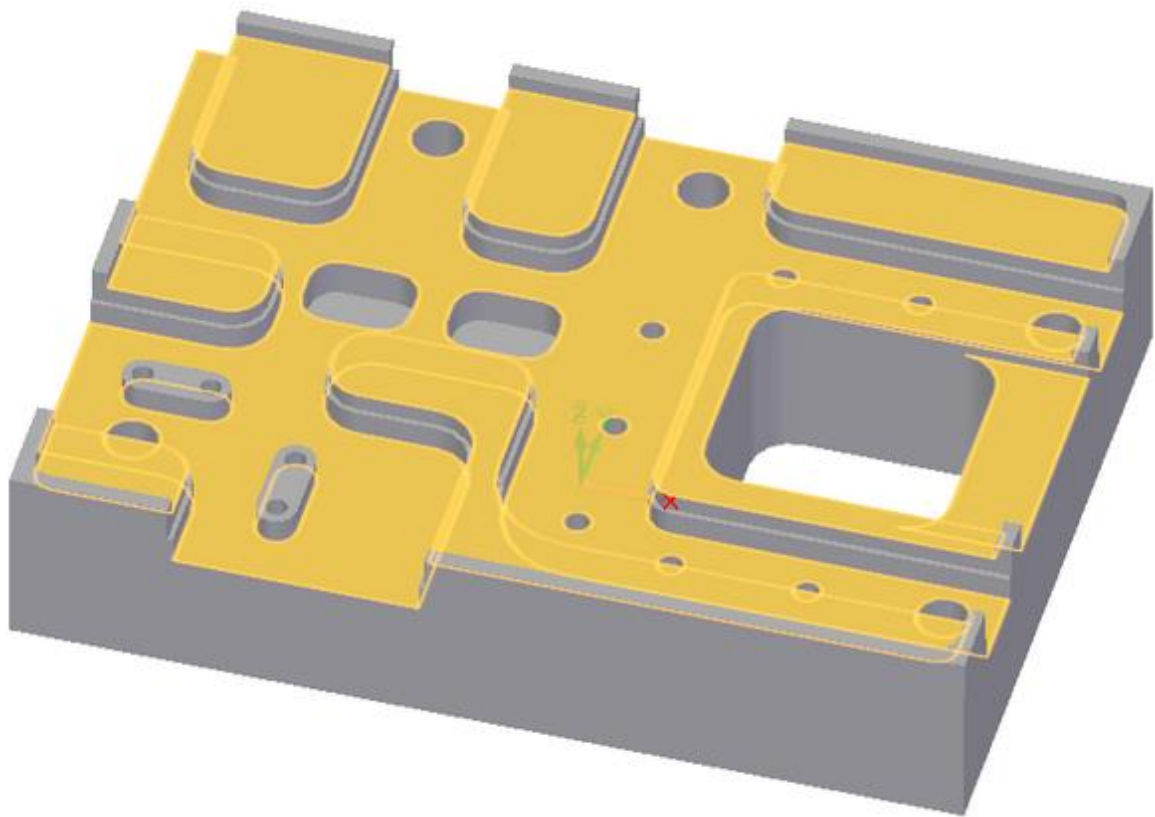
对工件轮廓产生纵向单刀、多刀或螺旋和横向单刀或偏置多刀刀轨。

5.2.9.1 创建一个 2D 轮廓工序

- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。

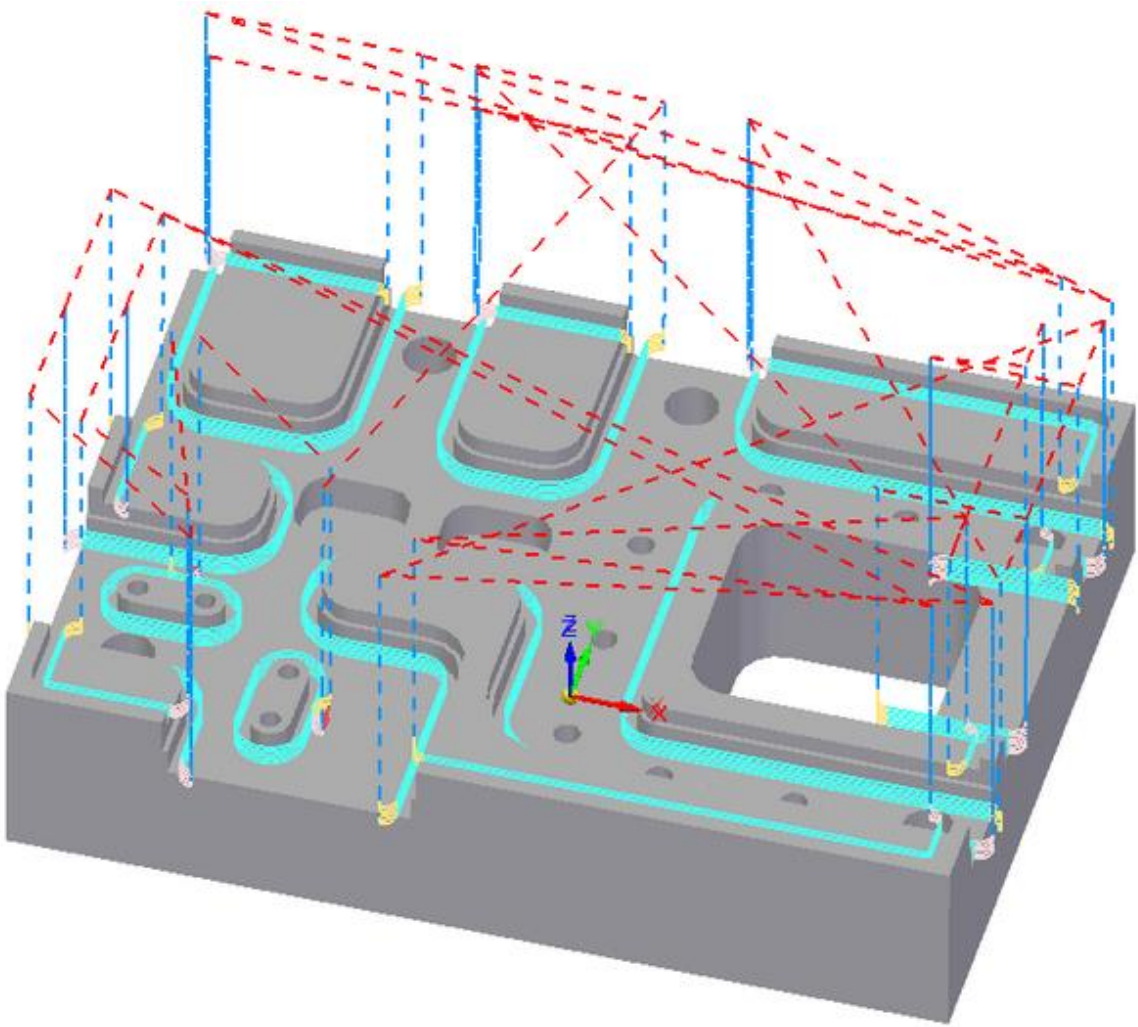


- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击 2D 轮廓加工按钮，创建一个 2D 轮廓工工序。
- 指定加工面，如果选择的是底面会自动壁，按照侧壁轮廓生成刀路，如下图。



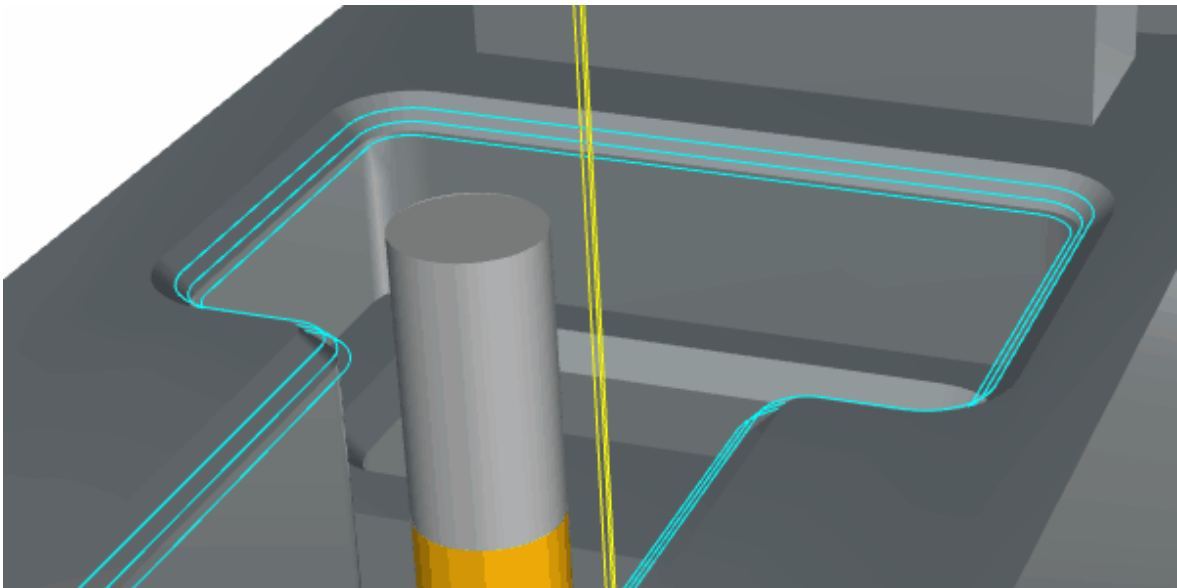
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。

- 切削高度有继承 IPW、继承工件、继承毛坯几何体、自定义高度四种类型，选择继承工件，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



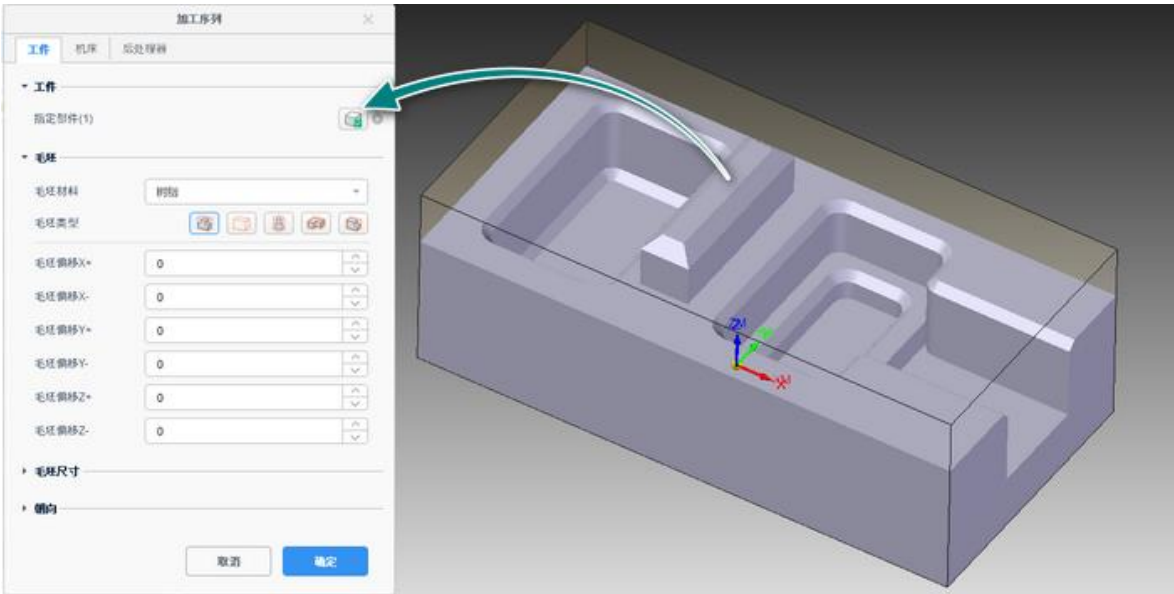
- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

5.2.10 模型倒角

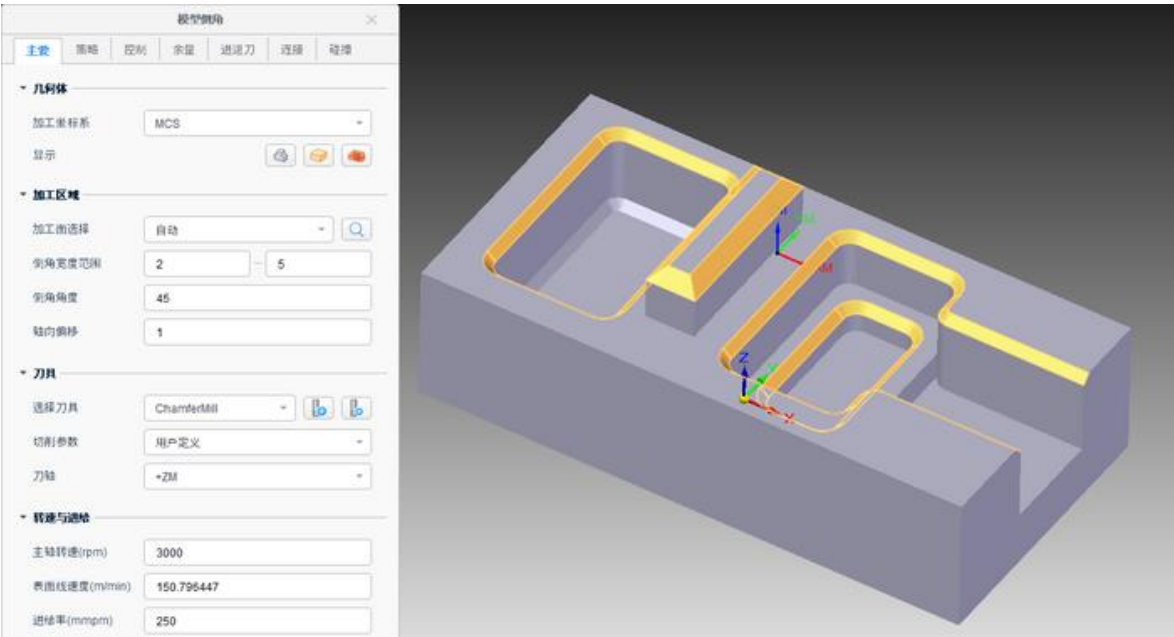


5.2.10.1 创建一个模型倒角加工工序

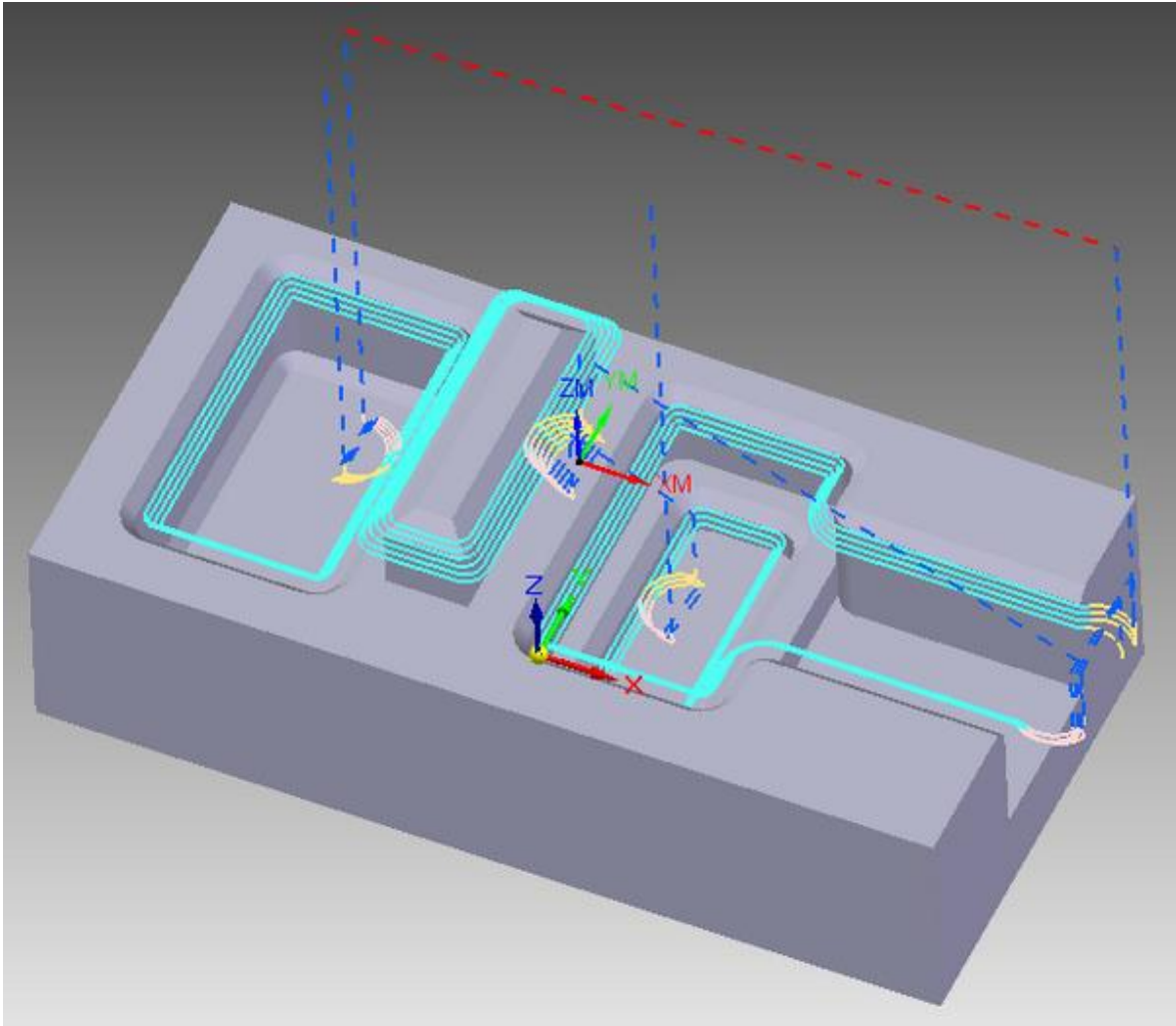
- 指定工件和毛坯：双击 **Sequence**，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见 [Sequence 创建](#)。



- 指定加工坐标系：双击 **Setup**，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见 [Setup 创建](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击模型倒角按钮，创建一个模型倒角加工工序。
- 可以自动选择或手动选择需要倒角的曲面，默认情况下是自动选择，点击右侧的自动选择按钮，即可选中模型上所有满足尺寸要求的倒角面。



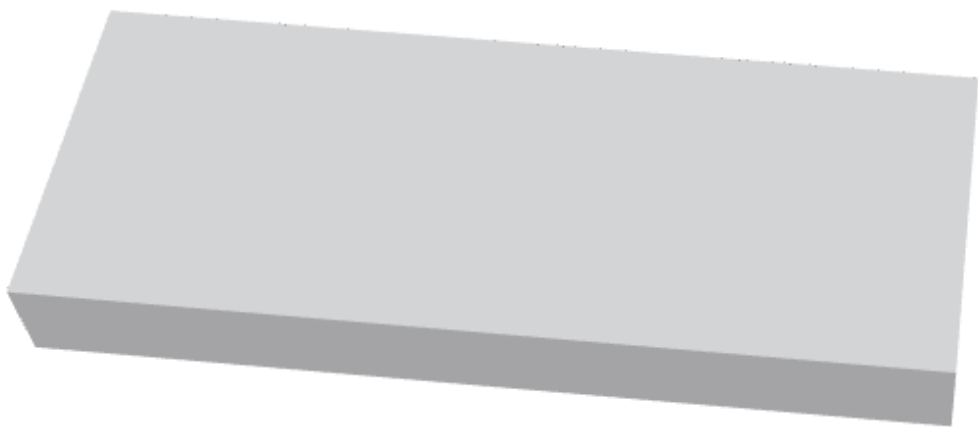
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的倒角刀。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

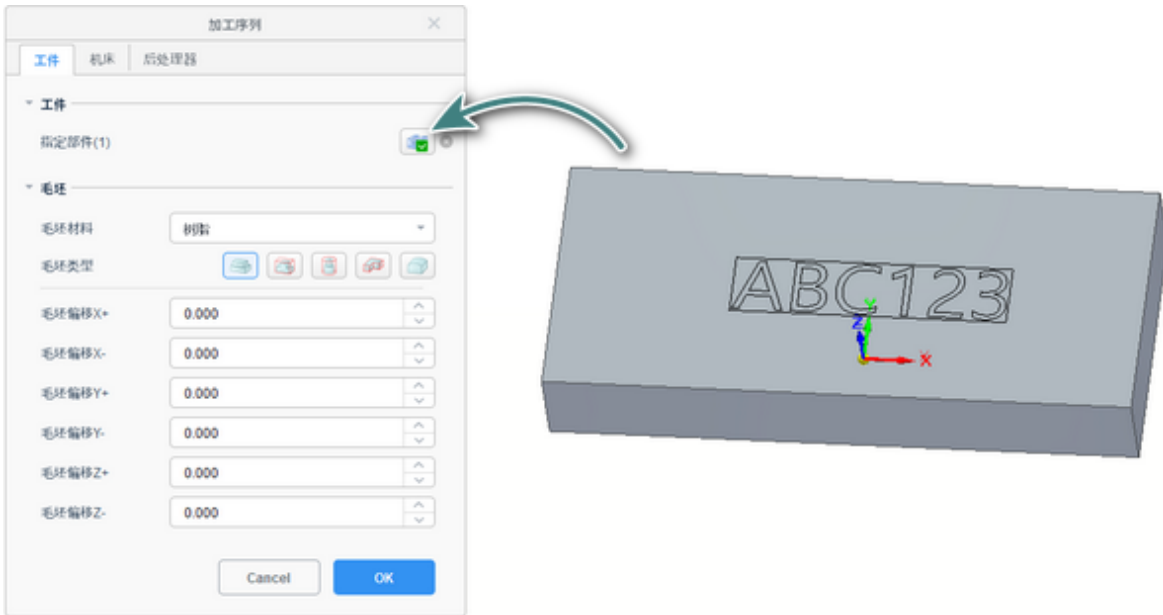
5.2.11 刻字

2D 刻字是常用的加工工序，可以将文字、符号或其他图形刻在零件表面上。

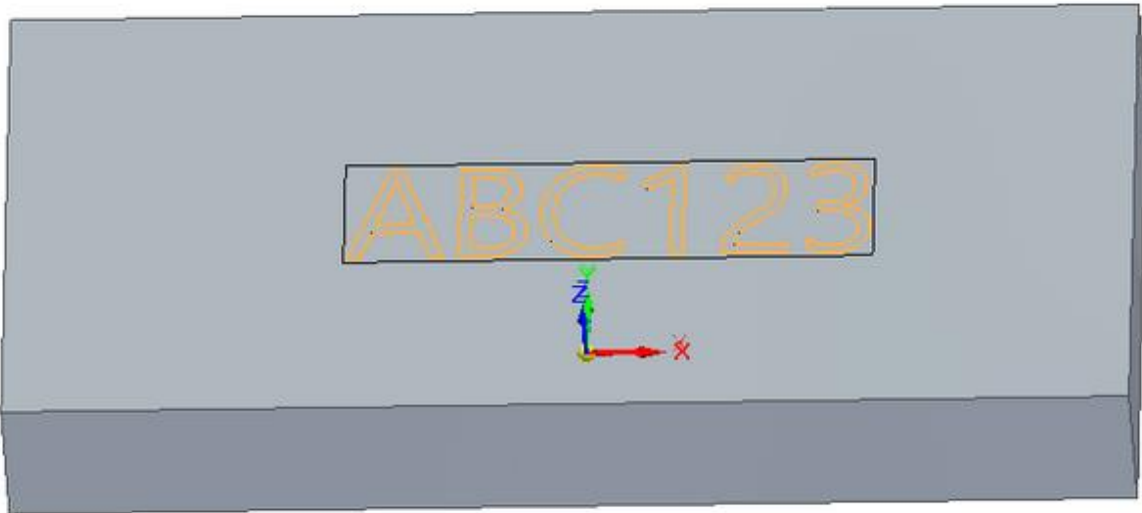


5.2.11.1 创建一个 2D 刻字工序

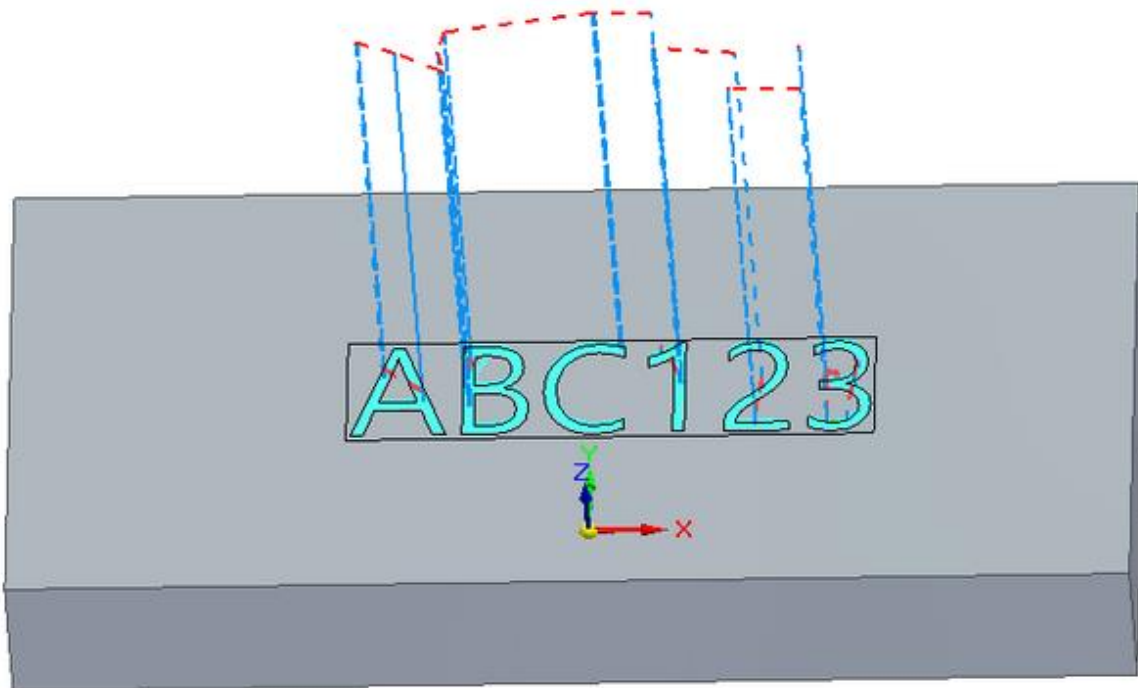
- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击刻字加工按钮，创建一个刻字加工工序。
- 点击指定驱动线串右边的按钮，拾取界面中的驱动线。



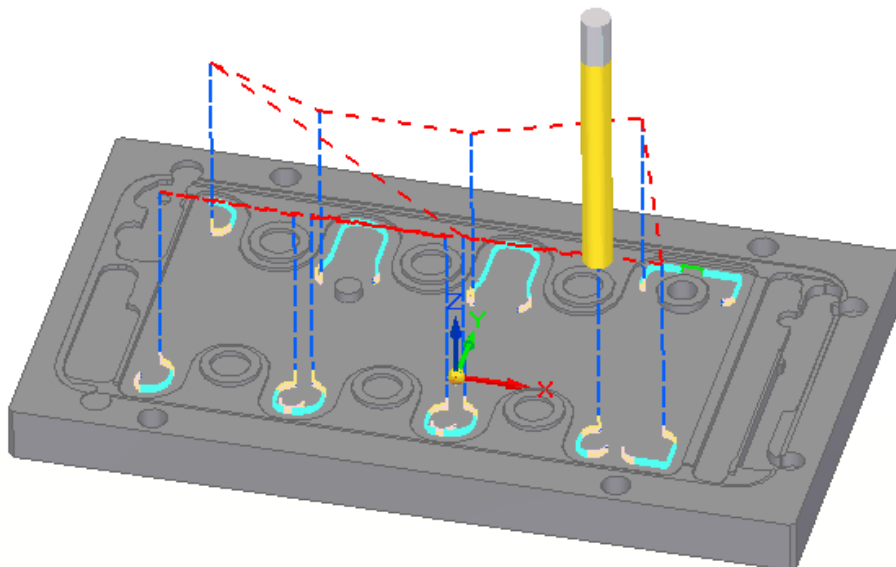
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

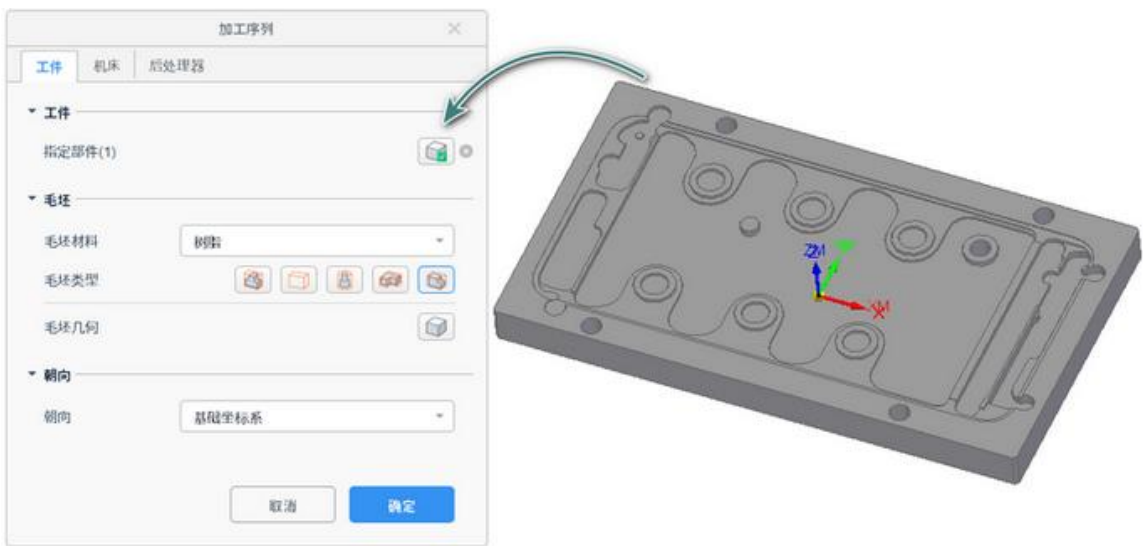
5.2.12 2D 清角

2D 清角：主要用于拐角加工，可以加工模型不同高度不同底面的拐角。所谓“清角”就是用直径大的刀开粗后，再用直径小的刀具清理前道工序加工不到位的拐角区域，使拐角余量均匀，为后一道工序精加工侧壁创造一个良好的切削条件。

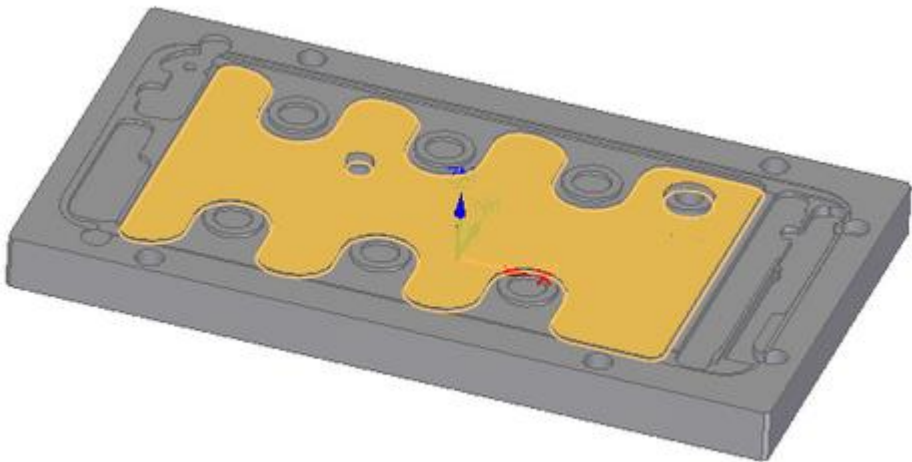


5.2.12.1 创建一个 2D 清角加工工序

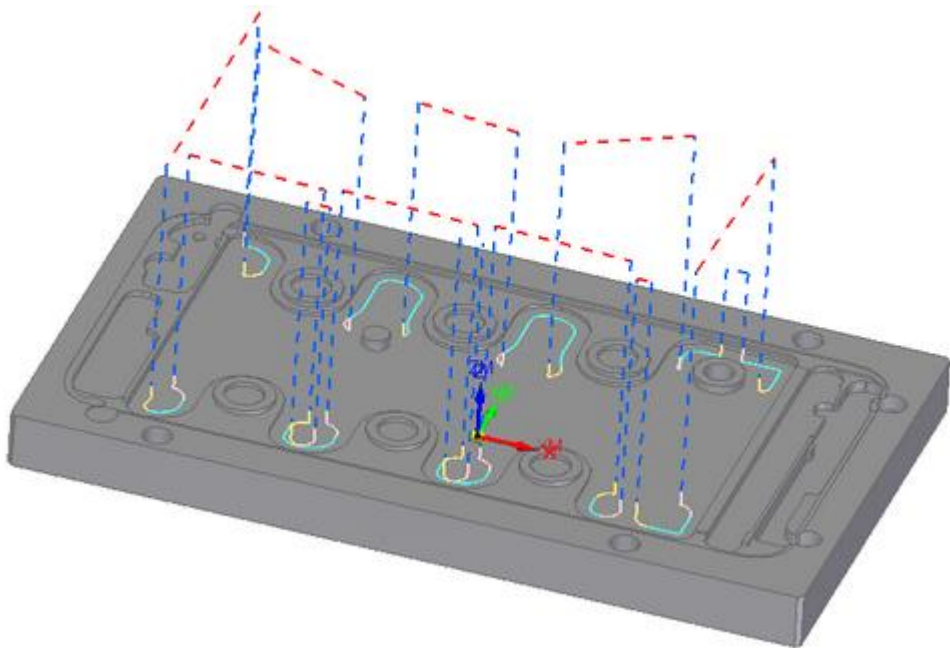
- 指定工件和毛坯：双击 **Sequence**，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见 [Sequence 创建](#)。



- 指定加工坐标系：双击 **Setup**，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见 [Setup 创建](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击 2D 清角按钮，创建一个 2D 清角加工工序。
- 手动选择加工区域。



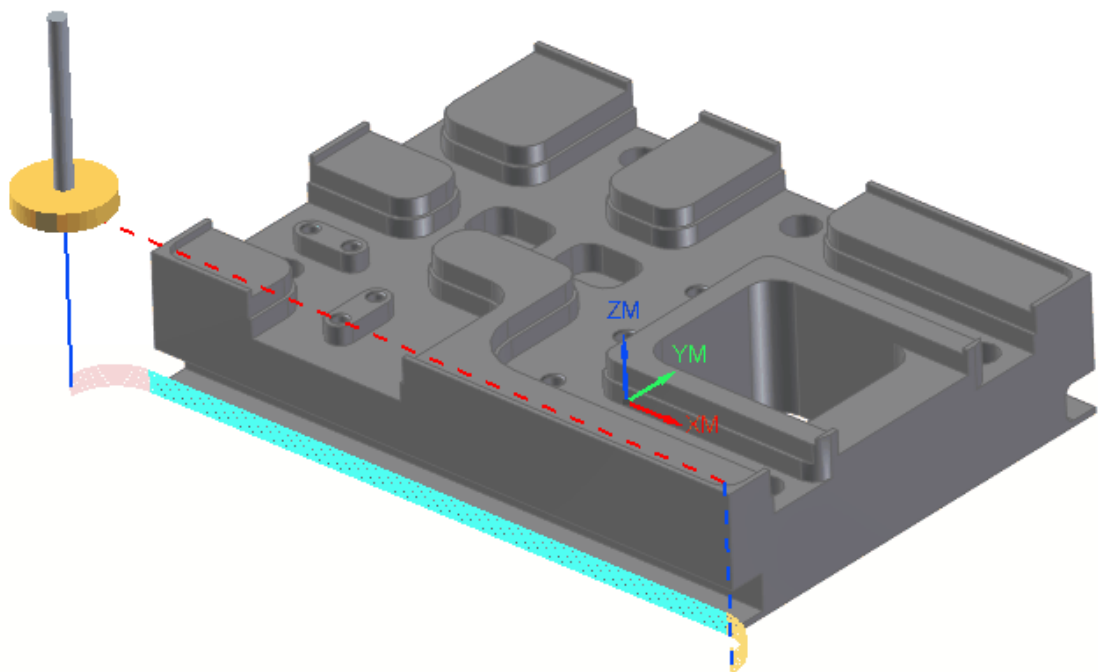
- 选择参考刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸大于模型拐角的刀具。
- 选择刀具，创建或从刀具库导入一把比参考刀具小的刀具。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

5.2.13 T 型槽

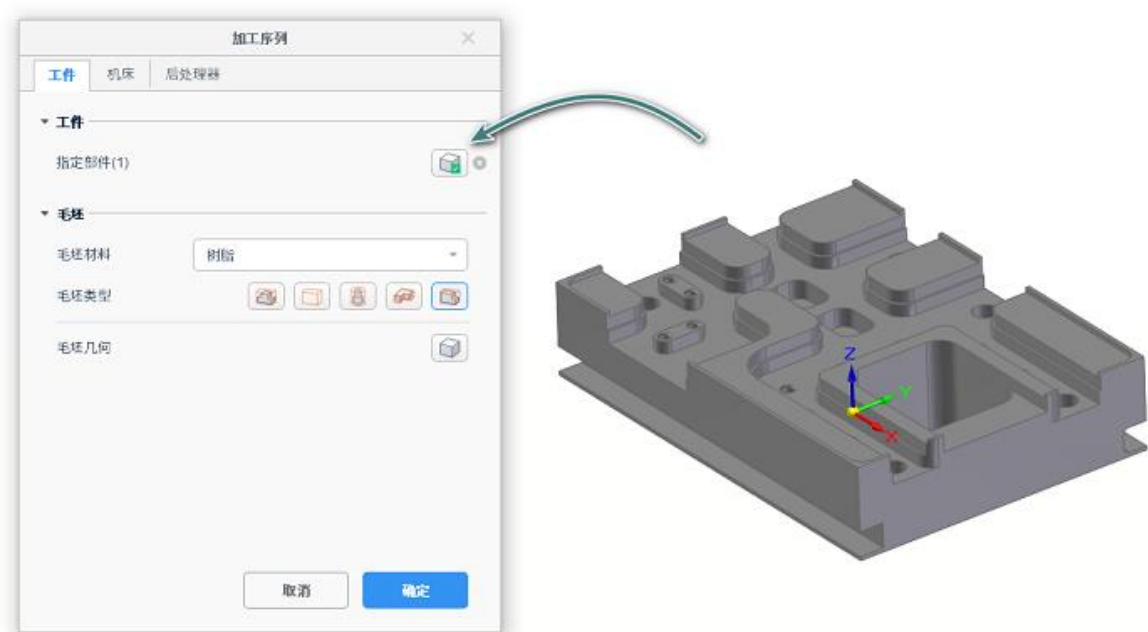
T 型槽：主要是加工从刀轴方向 T 型槽属于倒扣区域，常规刀具是无法实现加工，一般使用 T 型刀类型。



5.2.13.1 创建一个 T 型槽加工工序

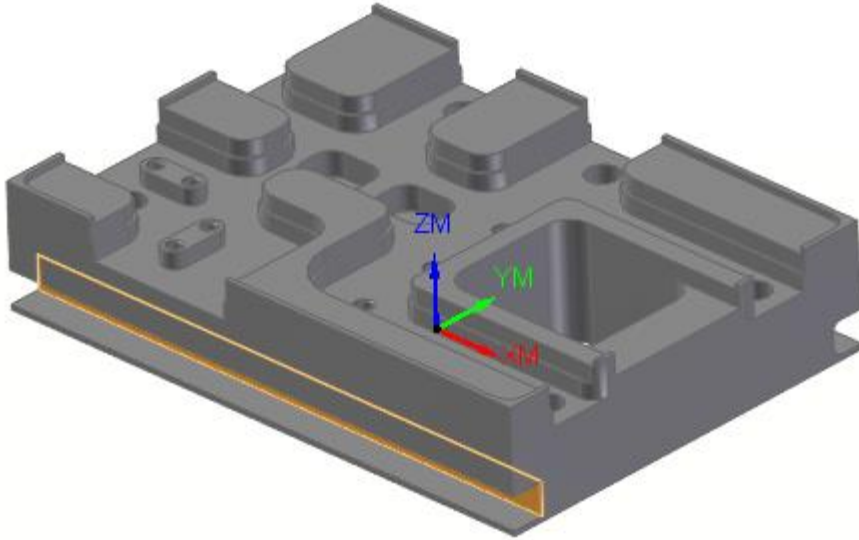
创建一个典型的 T 型槽工序包括以下几个步骤：

- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。

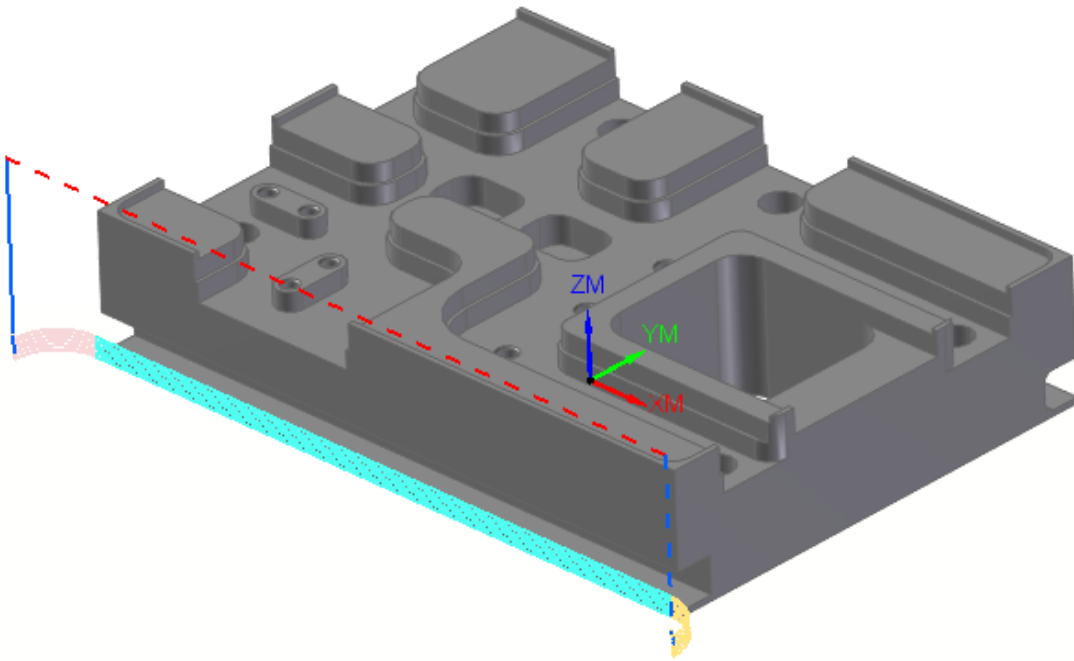


- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击 T 型槽按钮，创建一个 T 型槽加工工序。

- 指定倒扣竖直加工面，按照侧壁轮廓生成刀路，如下图。



- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的 T 型刀。
- 点击生成预览来生成刀轨，默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

6.3 轴工序

6.1 粗加工

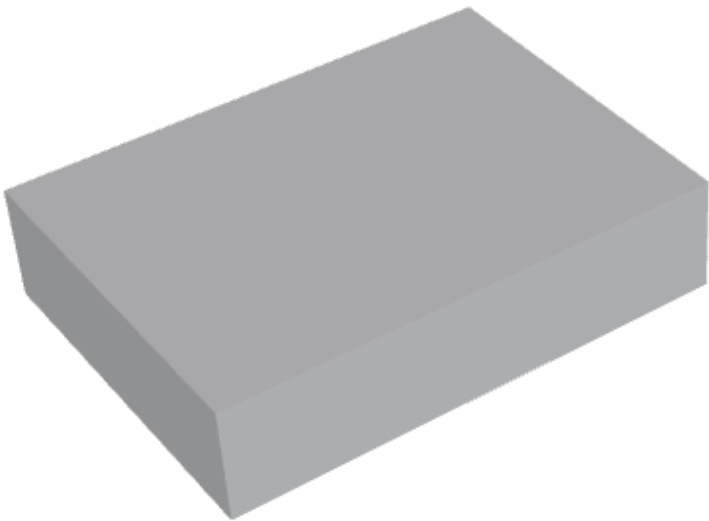
本工序组包括以下工序：

- [3D 粗加工](#)
- [自适应开粗](#)

6.1.1 3D 粗加工

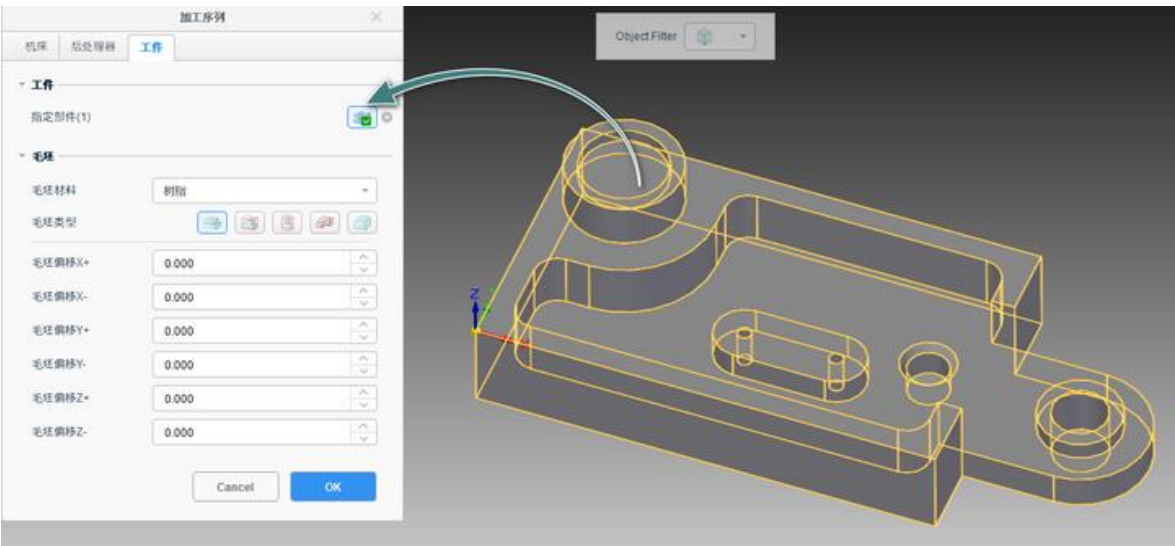
粗加工一般是机械加工的第一道工序，该工序被用于快速去除大量毛坯材料，留下少量材料用于半精加工和精加工。可以利用粗加工工序快速加工出零件大致形状区域。

3 轴粗加工：该功能对应实际加工中的粗加工工序，用户选择需要加工的曲面生成粗加工刀轨。可以对工件整体产生粗加工刀轨，也可以对局部进行加工编程。



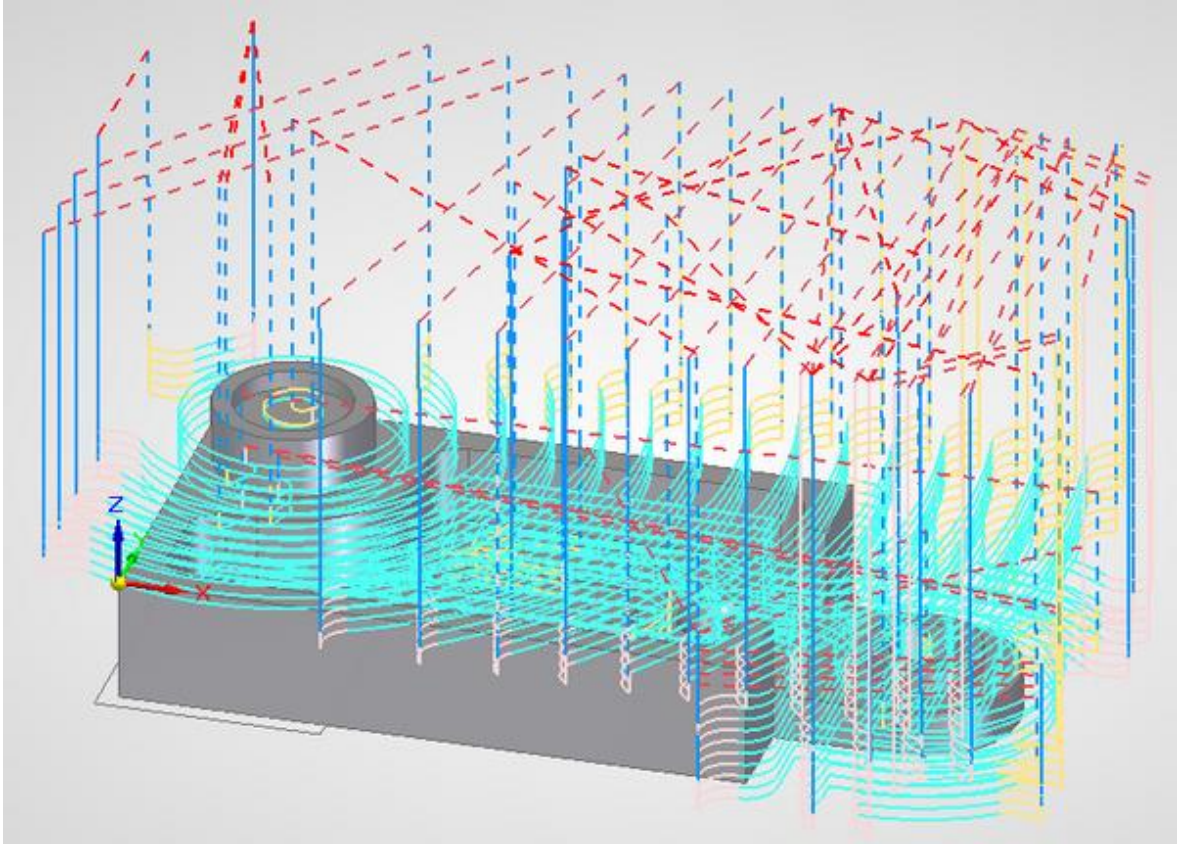
6.1.1.1 创建一个 3D 粗加工工序

- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见 [创建装夹](#)。

- 选择 Setup 节点，点击 3D 粗加工按钮，创建一个 3D 粗加工工序。
- 3D 粗加工工序支持全局加工，即不需要选择任何加工面，软件自动根据工件和毛坯的相对状态生成合理的加工刀轨。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。

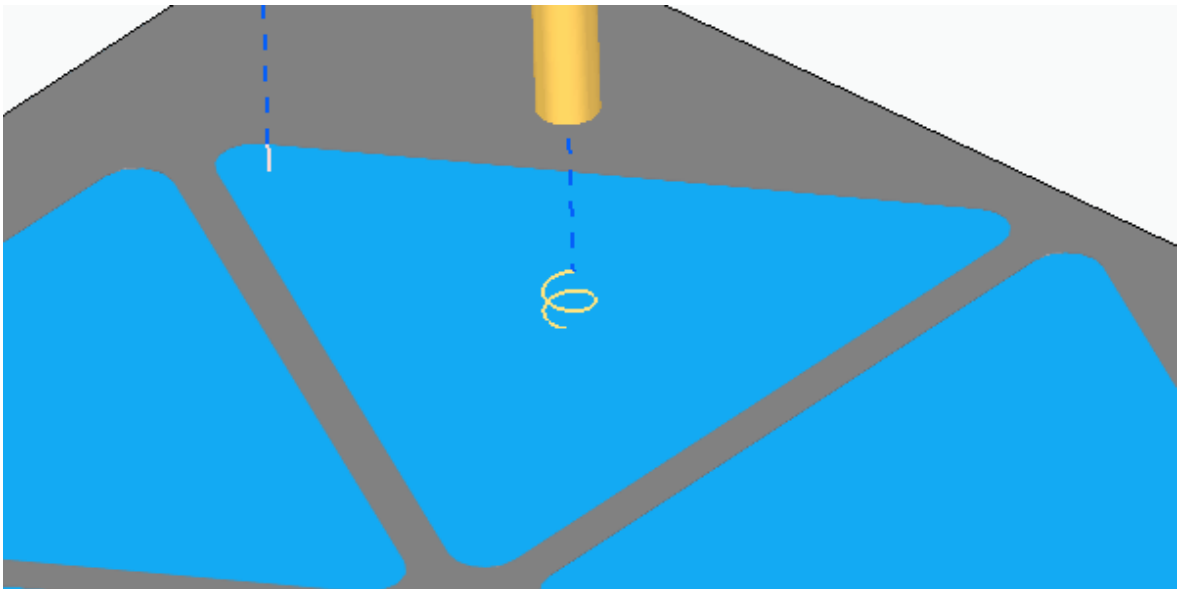


- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

6.1.2 自适应开粗

粗加工一般是机械加工的第一道工序，该工序被用于快速去除大量毛坯材料，留下少量材料用于半精加工和精加工。可以利用粗加工工序快速加工出零件大致形状区域。

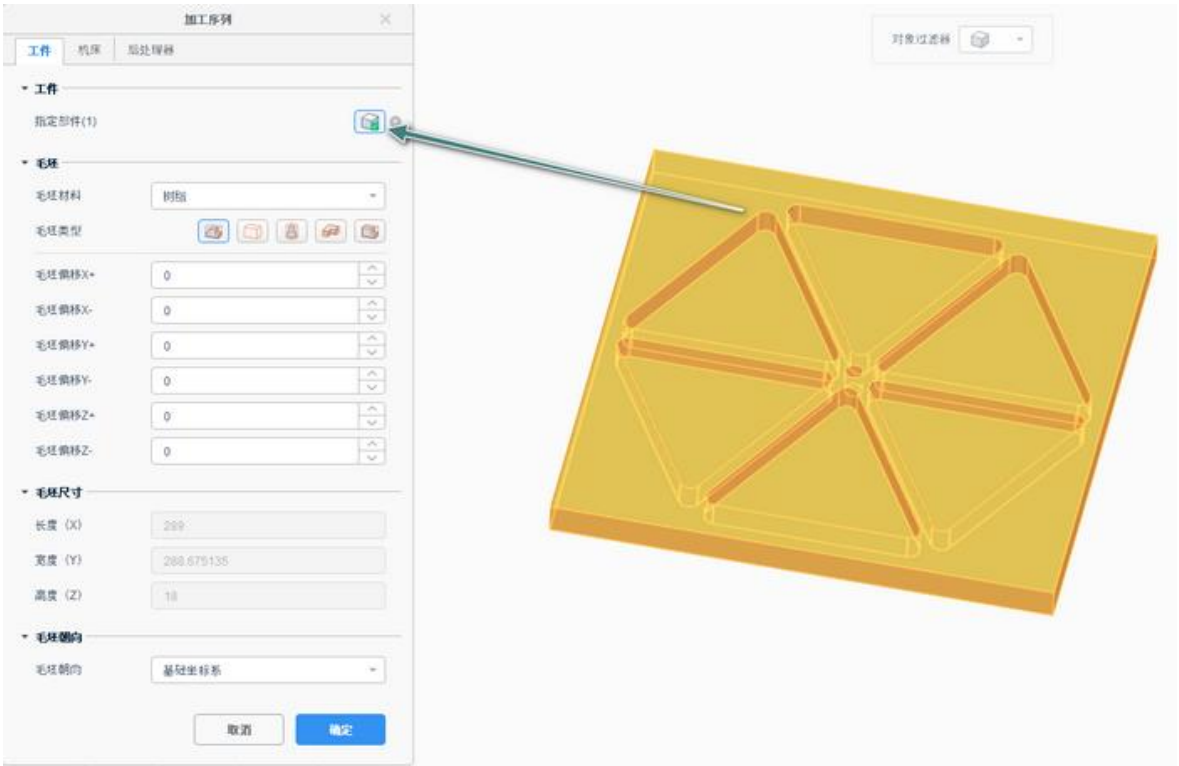
自适应开粗：该功能利用先进的自适应刀轨算法，确保加工过程中的切削载荷基本恒定，改善切削条件，可以使用更高的进给速率进行加工，大幅提升加工效率，延长刀具寿命。



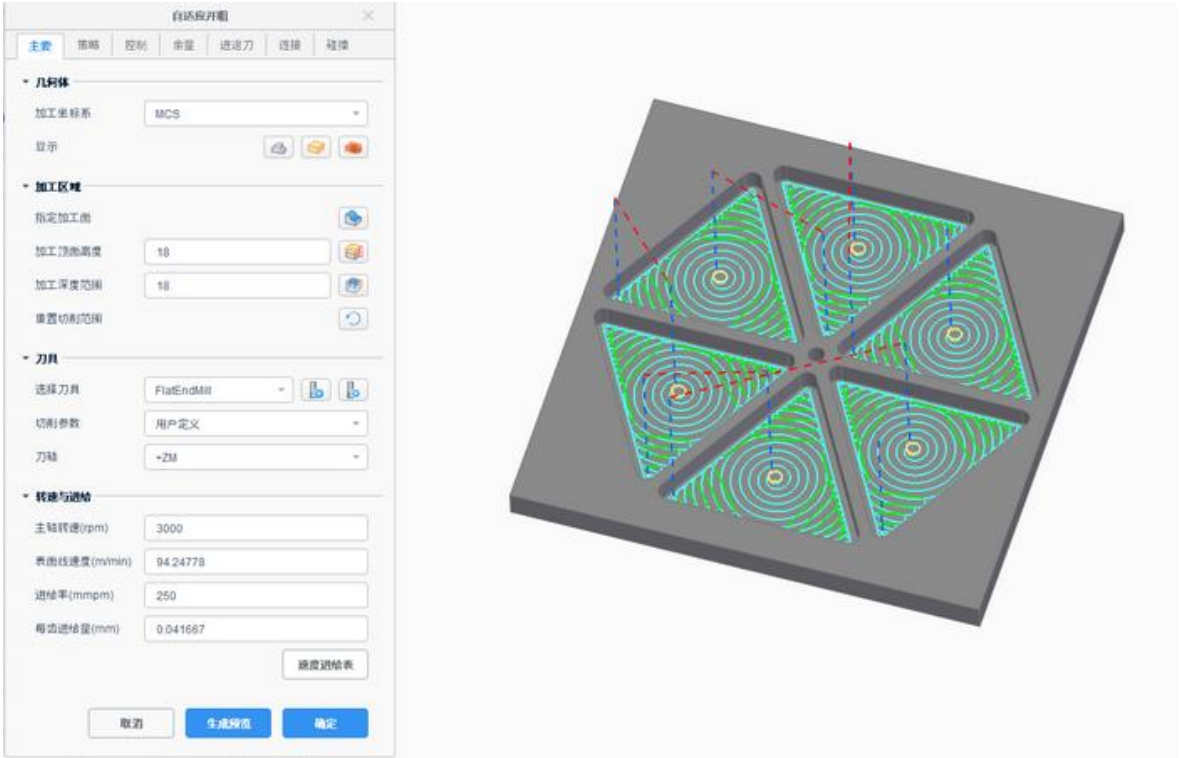
6.1.2.1 创建一个自适应开粗工序

创建一个典型的 3D 粗加工工序包括以下几个步骤：

- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见 [创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击自适应开粗按钮，创建一个自适应开粗工序。
- 自适应开粗工序支持全局加工，即不需要选择任何加工面，软件自动根据工件和毛坯的相对状态生成合理的加工刀轨。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

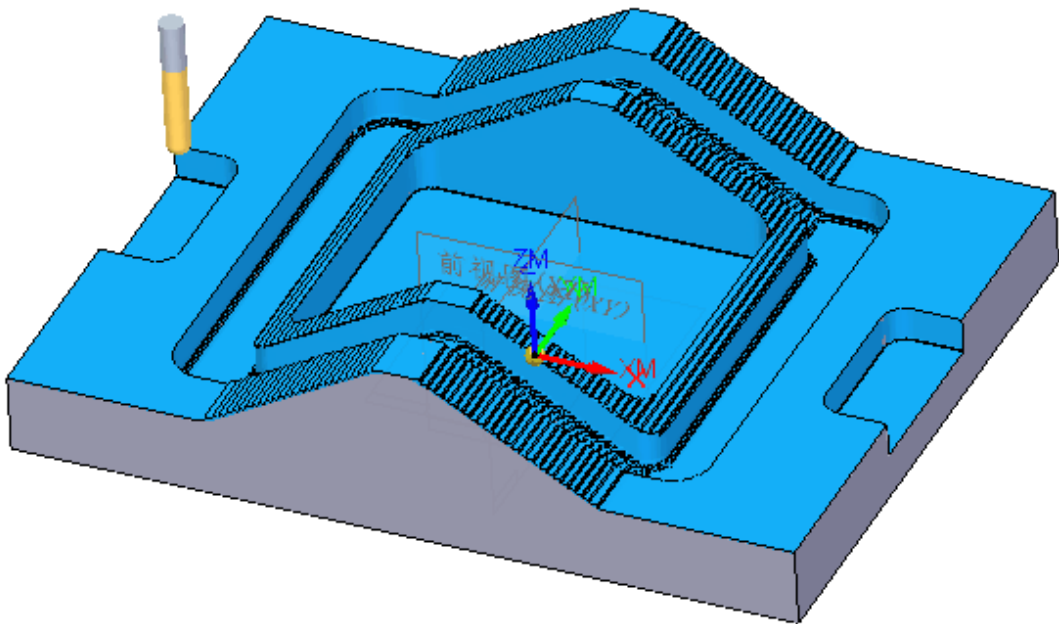
6.2 精加工

本工序组包括以下工序：

- [平缓区域](#)
- [陡峭区域](#)
- [复合区域](#)
- [投影曲线](#)
- [放射](#)
- [螺旋](#)
- [清根](#)
- [清角](#)

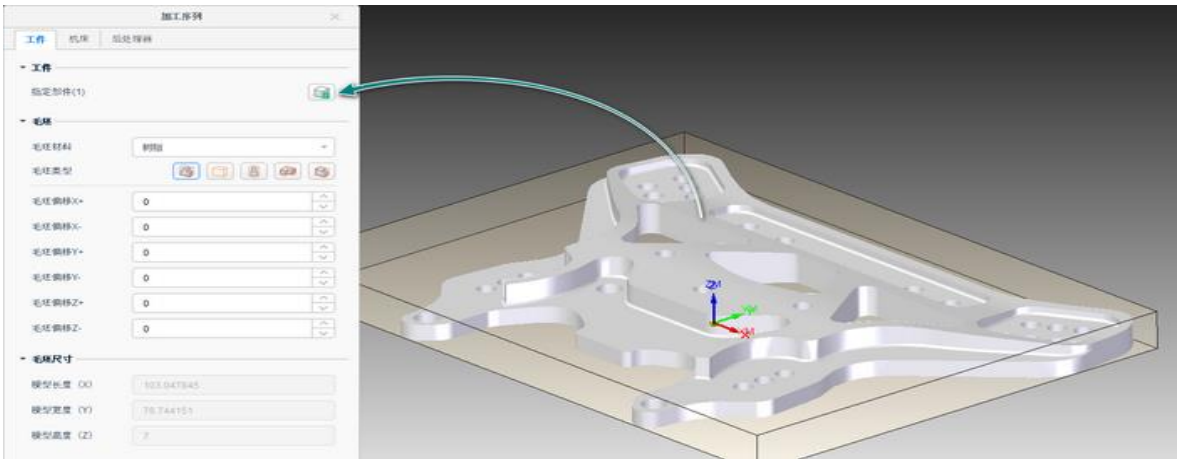
6.2.1 平缓区域

平缓区域加工：本工序是一种专门针对平缓曲面的精加工工序，利用在加工曲面上生成平行或等距的刀路控制加工精度，实现 3D 曲面的精加工效果。

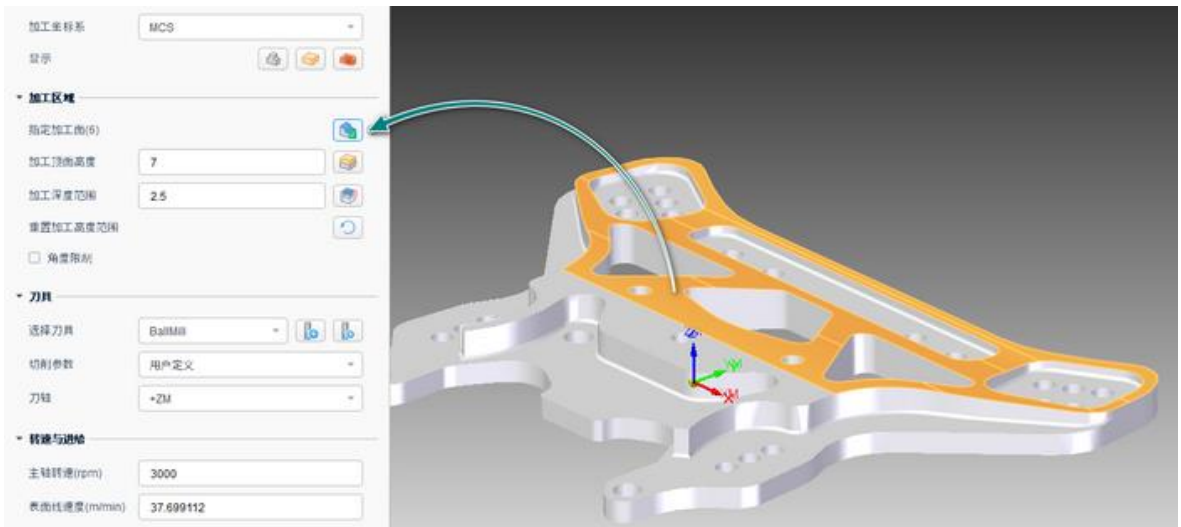


6.2.1.1 创建一个平缓区域加工工序

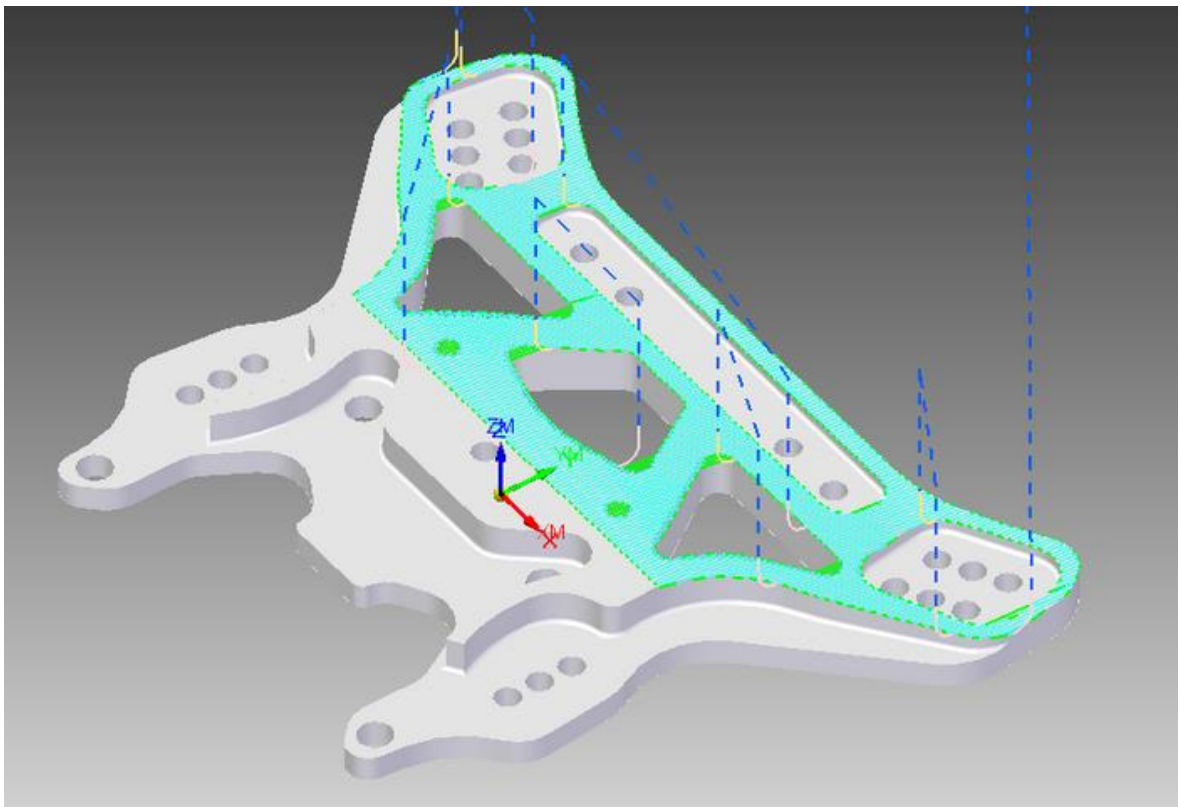
- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击平缓区域加工按钮，创建一个平缓区域加工工序。
- 平缓区域加工工序支持全局加工，也可以由用户选择加工面。点击指定加工面右侧按钮，选择需要加工的曲面。



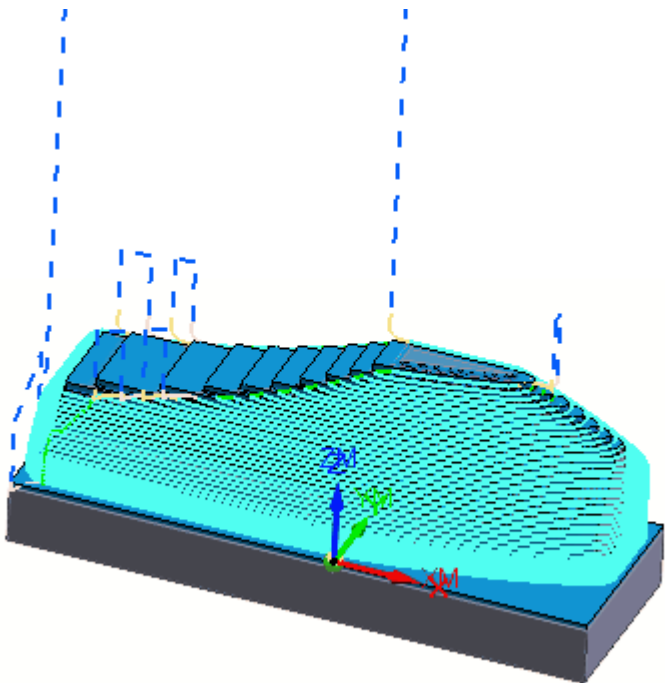
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 此时可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

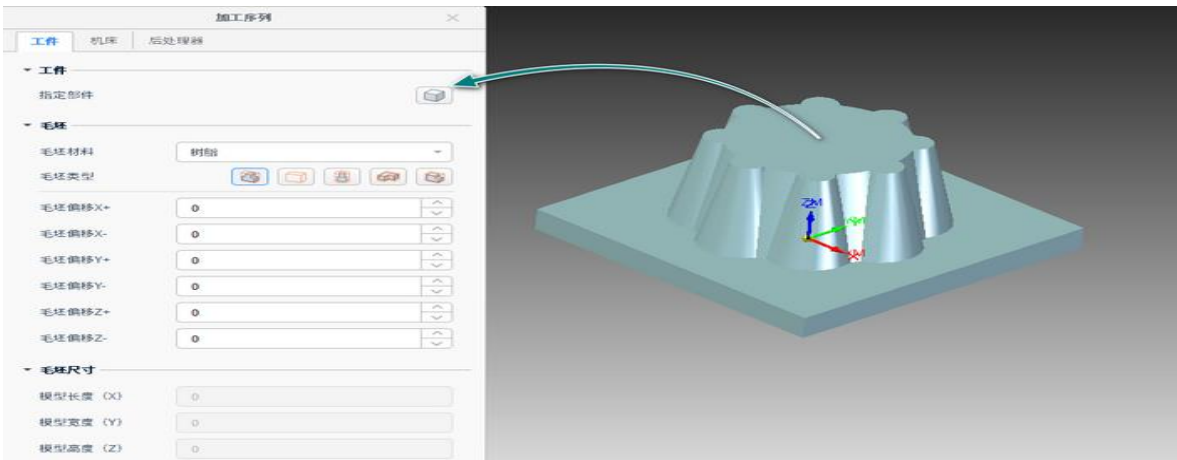
6.2.2 陡峭区域

陡峭区域加工：陡峭区域铣削是一种层切加工方法，陡峭区域铣削是最常的曲面加工方法策略，它是沿工件外形的等高线走刀，加工完一层后，采用多种层到层的移动方式，进入到下一层继续加工。

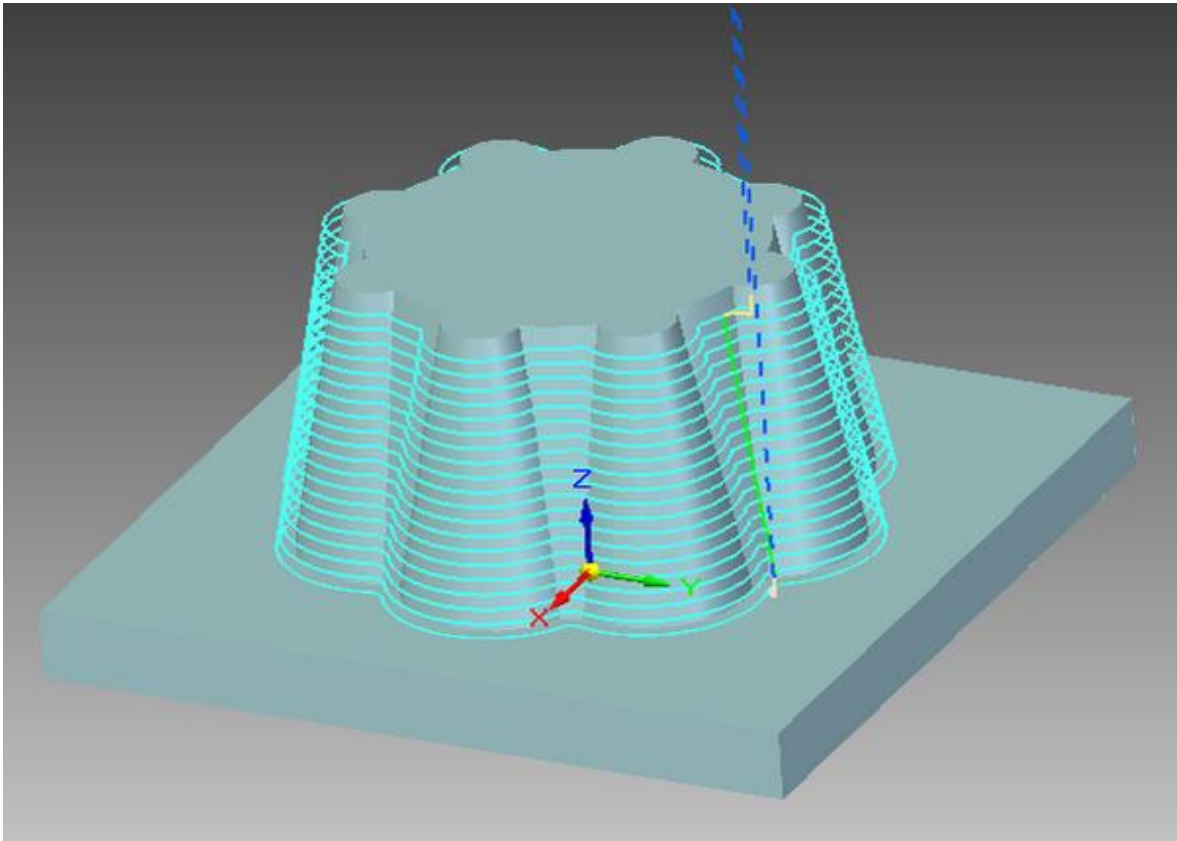


6.2.2.1 创建一个陡峭区域加工工序

- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



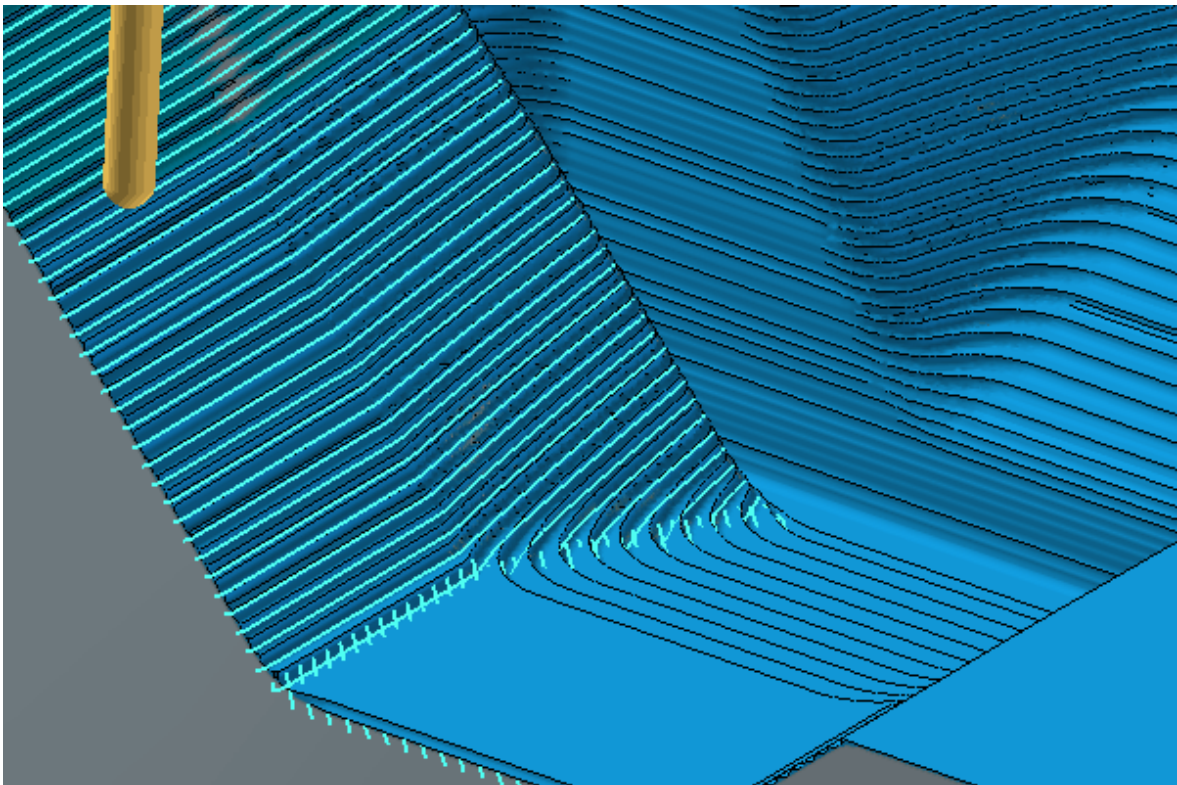
- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 Setup 节点，点击陡峭区域加工按钮，创建一个陡峭区域加工工序。
- 陡峭区域加工工序支持全局加工，即不需要选择任何加工面，软件自动根据工件和毛坯的相对状态生成合理的加工刀轨。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

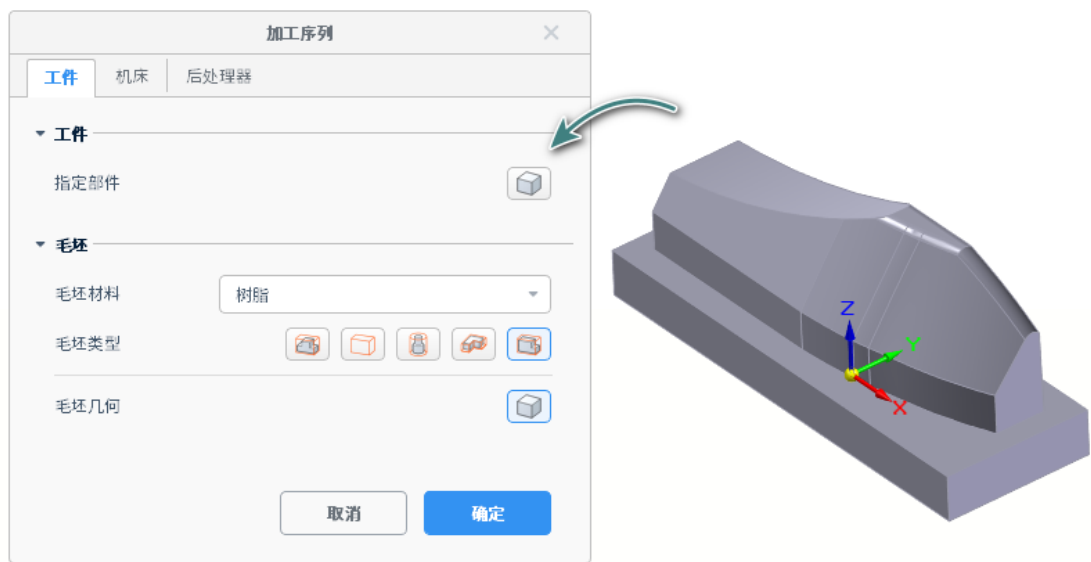
6.2.3 复合区域

复合区域加工：主要对复杂曲面的精加工，将复杂曲面按照角度划分陡峭和平坦区域的进行分别加工。

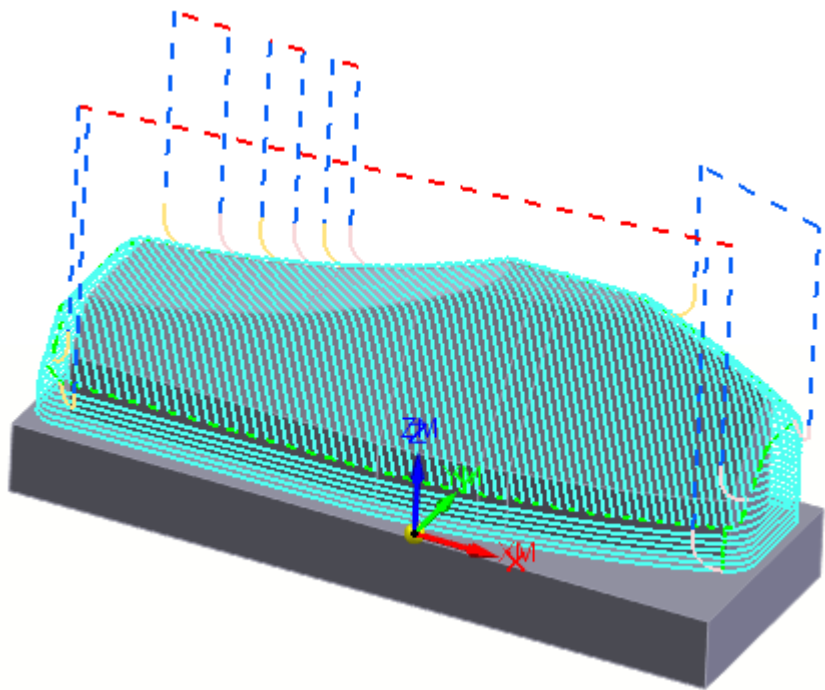


6.2.3.1 创建一个复合区域加工工序

- 指定工件和毛坯：双击创建加工序列，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



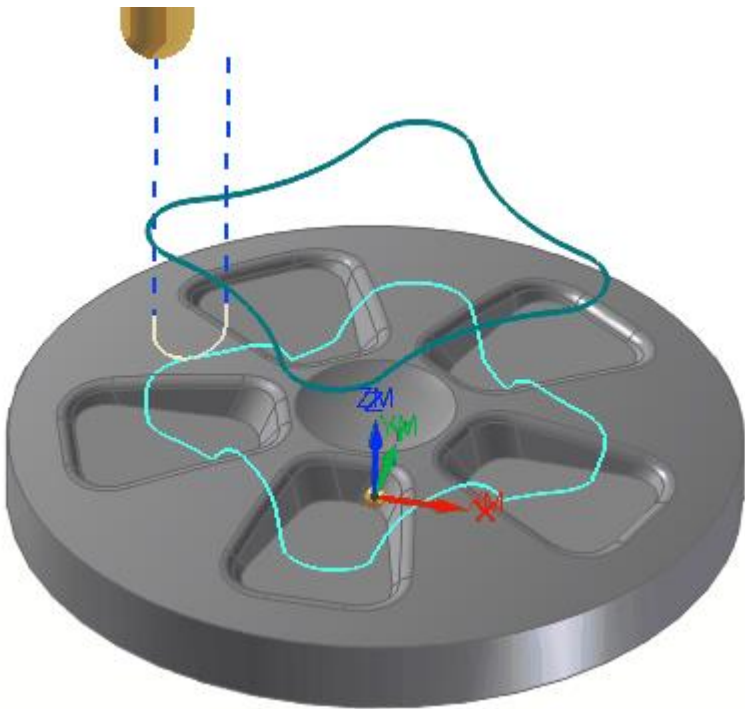
- 指定加工坐标系：双击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击复合区域加工按钮，创建一个复合区域加工工序。
- 复合区域工序支持全局加工，即不需要选择任何加工面，软件自动根据工件平坦区域和陡峭区域生成合理的加工刀轨。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

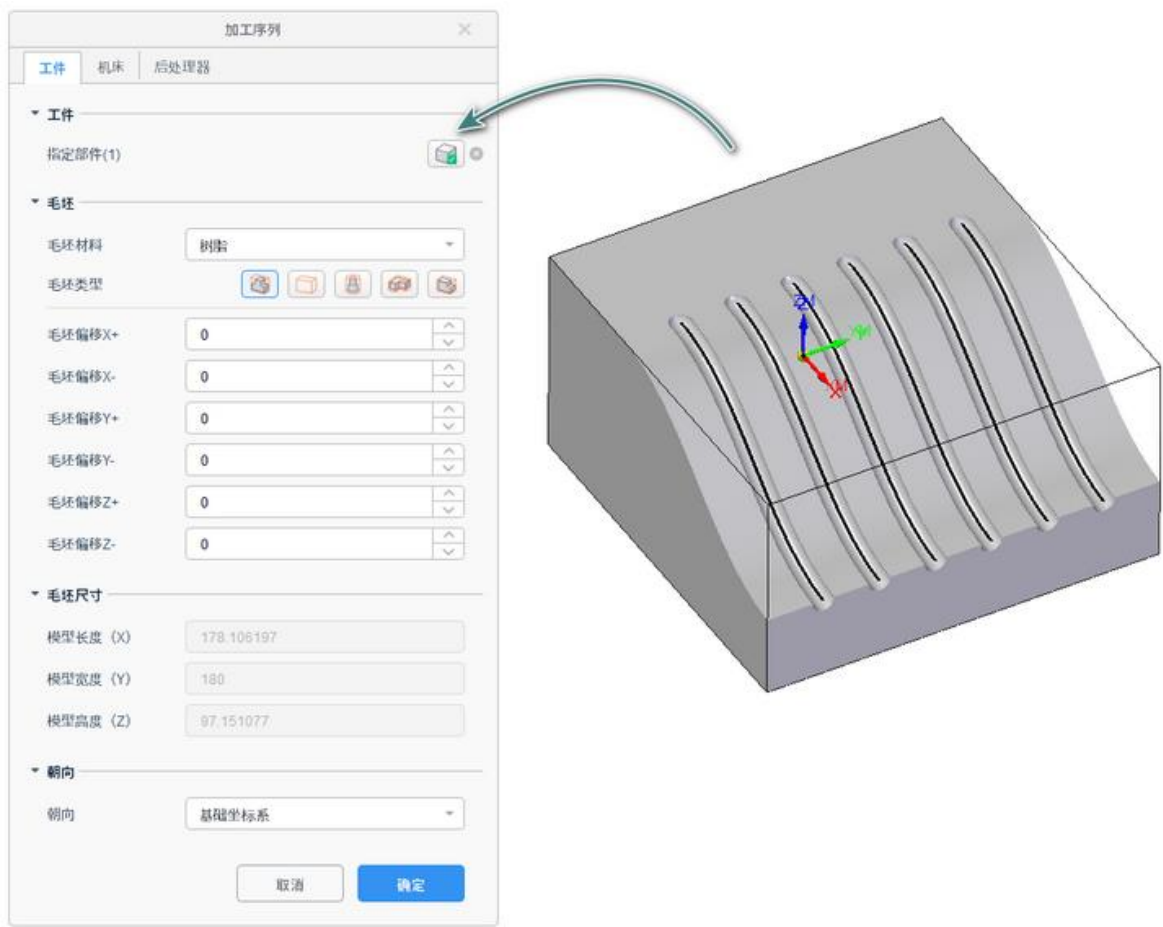
6.2.4 投影曲线

投影曲线：投影曲线是将 2d 或 3d 曲线上的驱动点沿+ZM 轴方向投影到部件表面上，然后在部件表面创建刀路轨迹的工序。投影曲线可以是开放的或封闭的、连续的或非连续的以及平面上的或非平面上的。

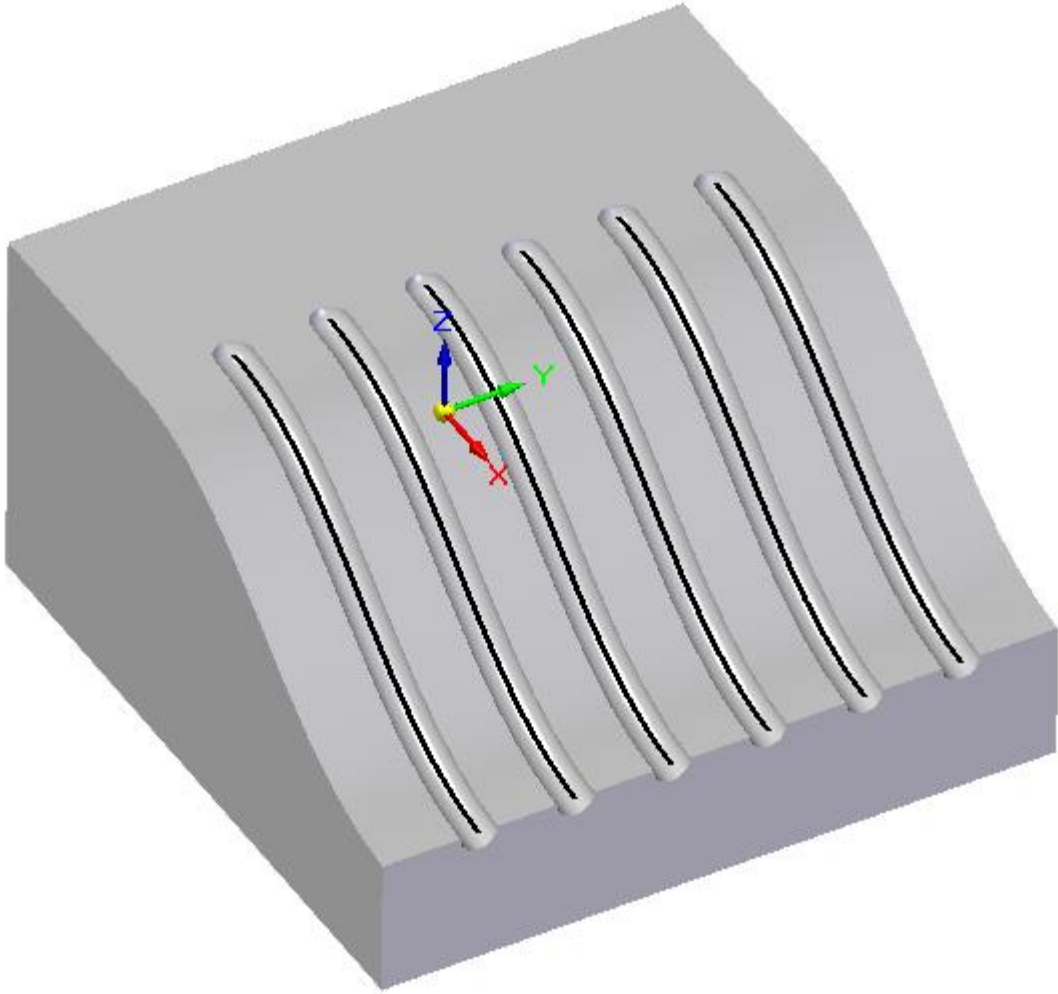


6.2.4.1 创建一个投影曲线加工工序

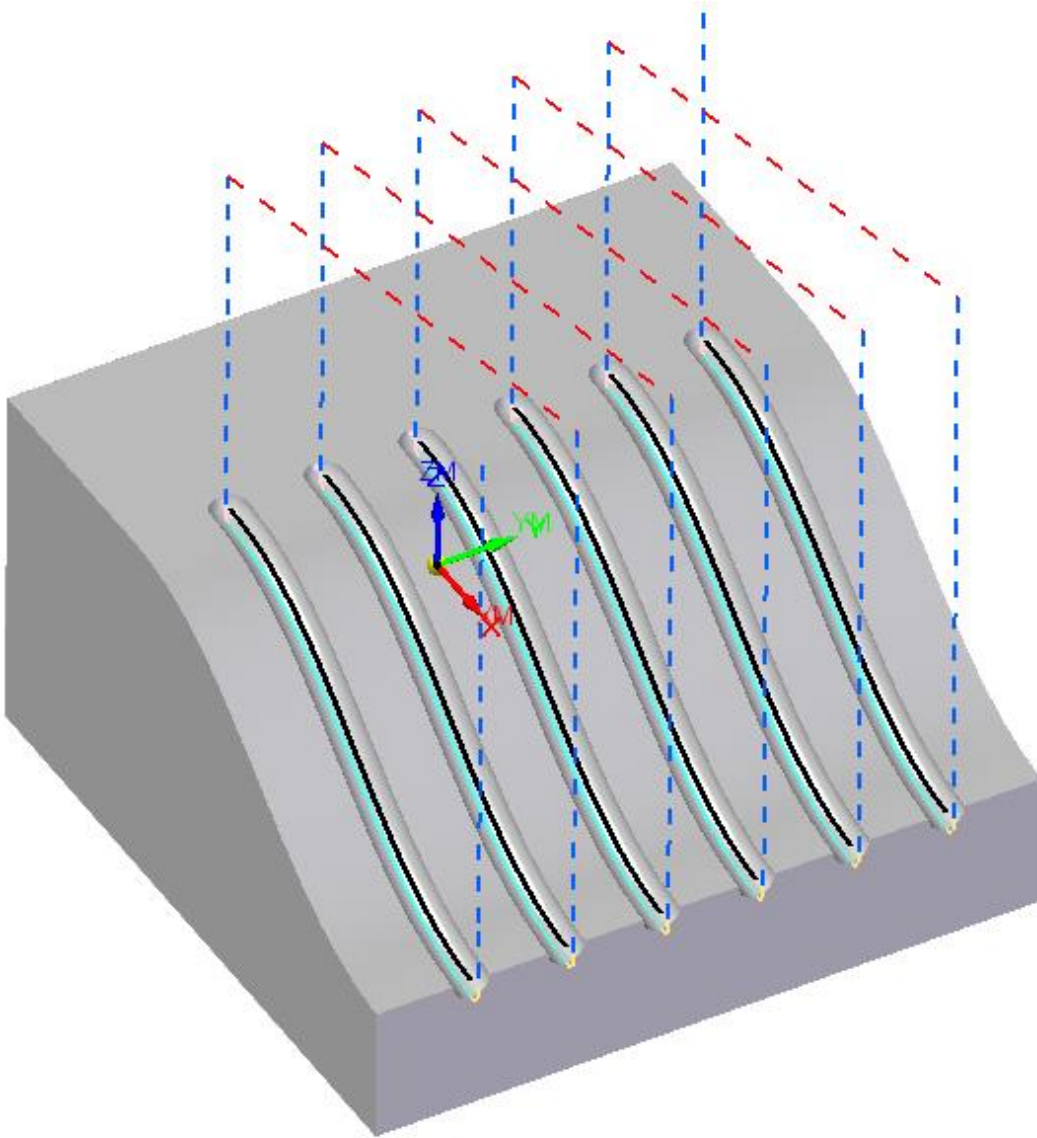
- 指定工件和毛坯：双击 **Sequence**，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[Sequence 创建](#)。



- 指定加工坐标系：双击 **Setup**，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[Setup 创建](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击投影曲线按钮，创建一个投影曲线加工工序。
- 未指定加工区域。



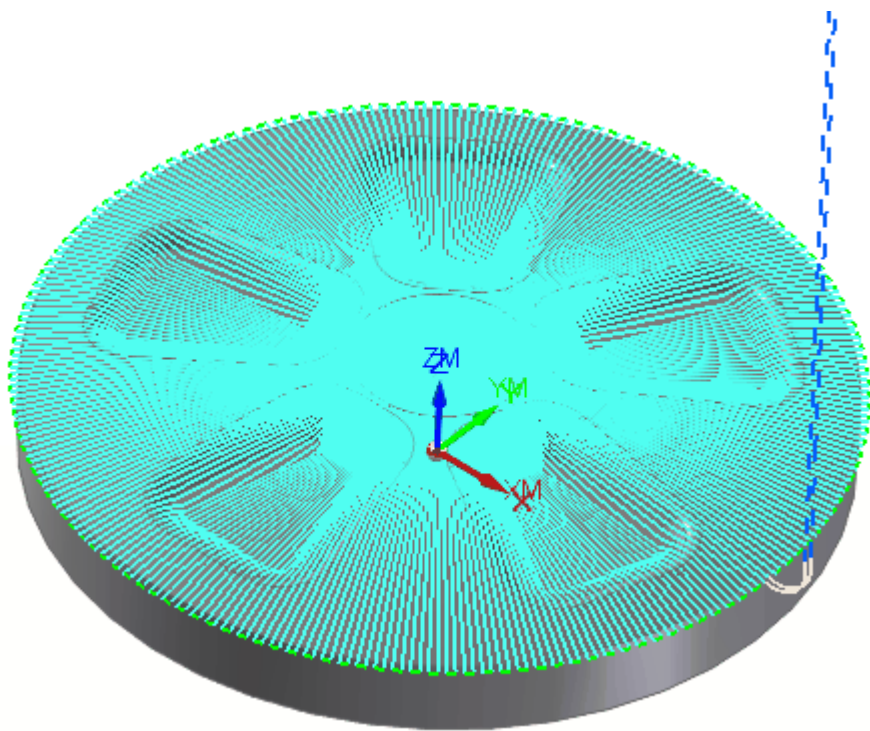
- 选择刀具，创建或从刀具库导入一把 D6R3 球刀。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

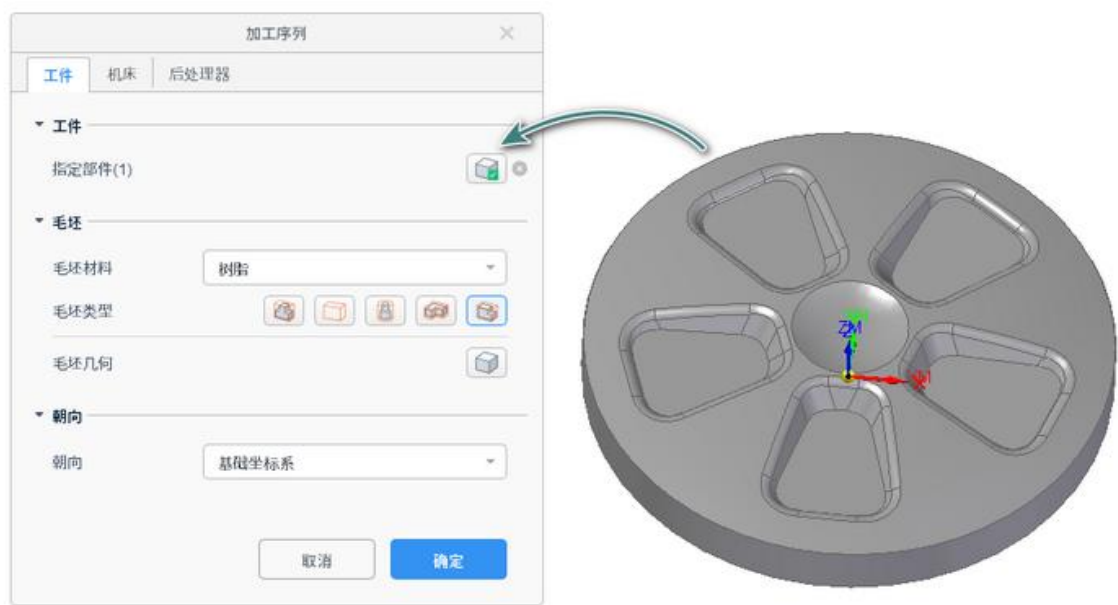
6.2.5 放射

放射：是围绕一个中心点呈放射状态，其运动过程始终围绕一个中心点进行，这种方式生成的刀具路径在平面上是呈离散变化的，即越靠近轴原点处刀间距越小，越远离轴原点刀间距越大。放射加工通常用于加工类似圆形和浅区域的零件，其主要加工特点是中心对称。

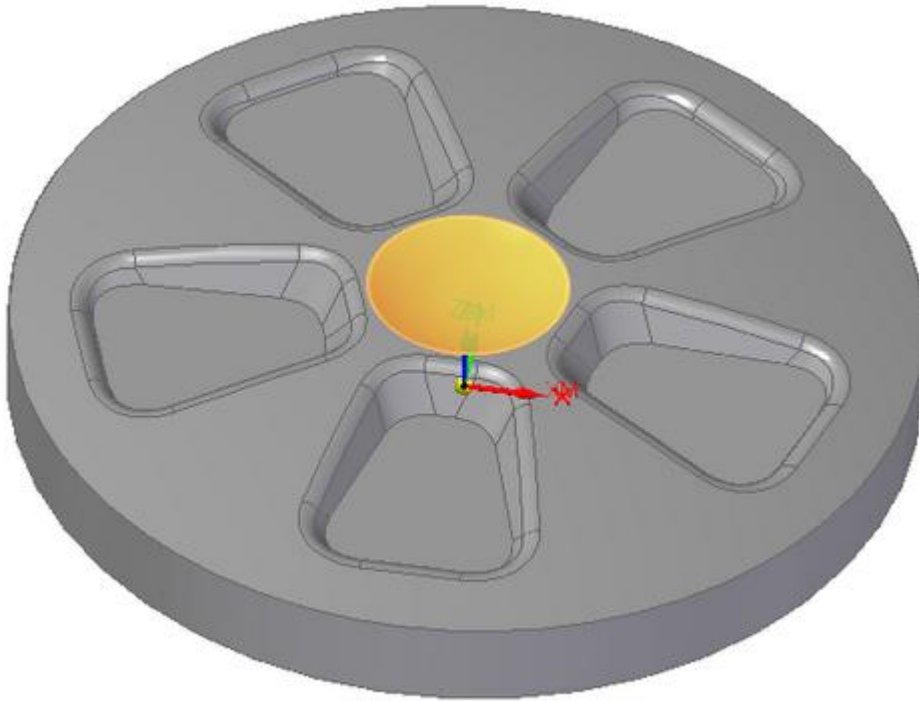


6.2.5.1 创建一个放射加工工序

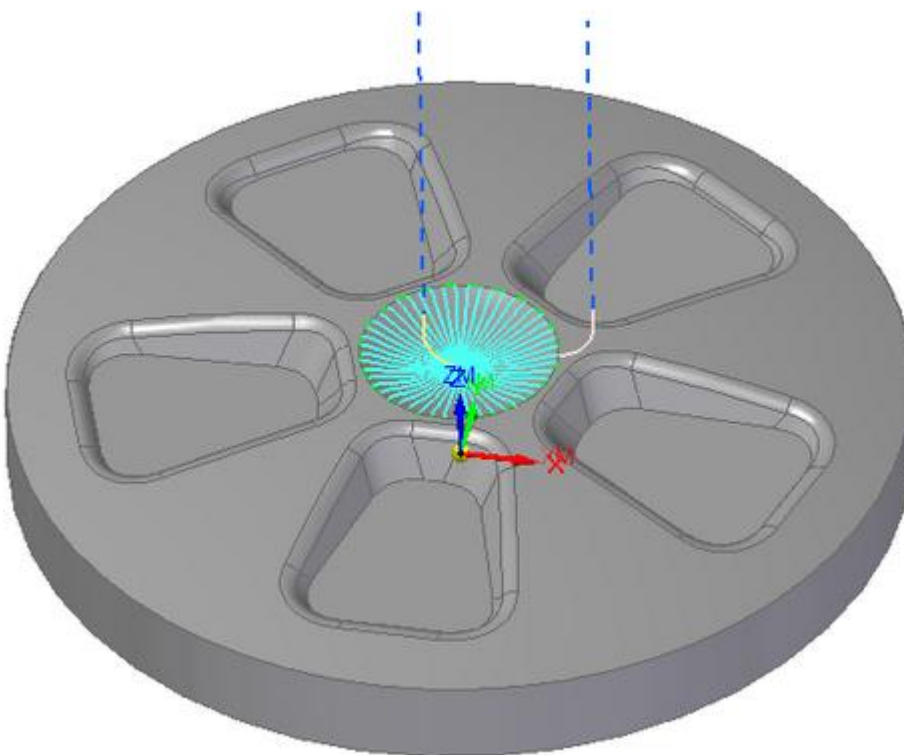
- 指定工件和毛坯：双击 **Sequence**，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见[Sequence 创建](#)。



- 指定加工坐标系：双击 **Setup**，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[Setup 创建](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击放射按钮，创建一个放射加工工序。
- 未指定加工区域。



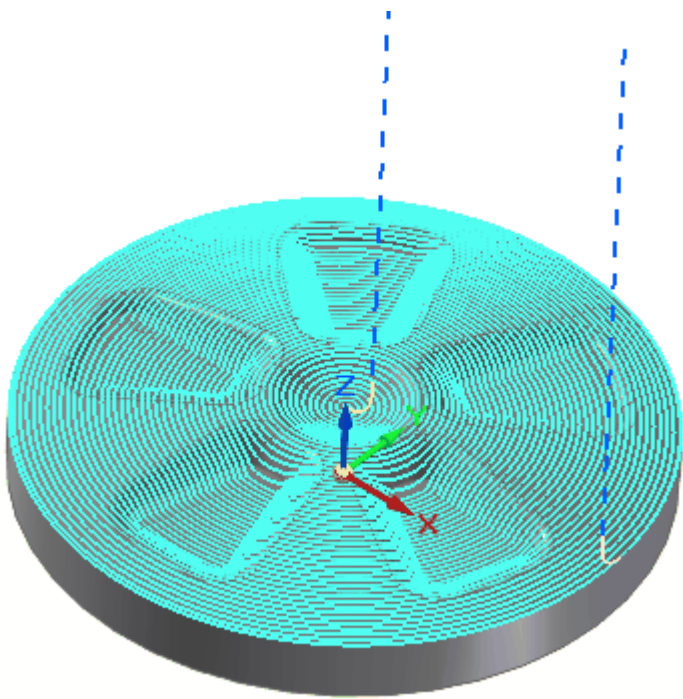
- 选择刀具，创建或从刀具库导入一把球刀，步距设置为 1mm。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

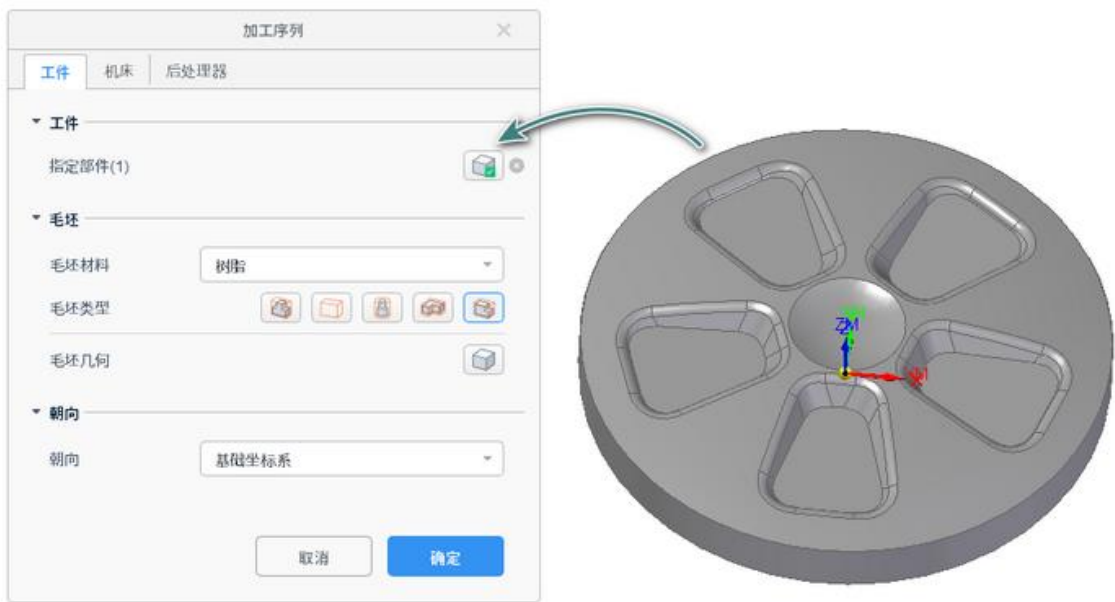
6.2.6 螺旋

螺旋：是将恒定螺距的螺旋线沿+ZM 轴方向投影在部件表面上，然后在部件表面创建刀路轨迹的工序。这种加工策略对圆形零件和浅区域加工特别有效。

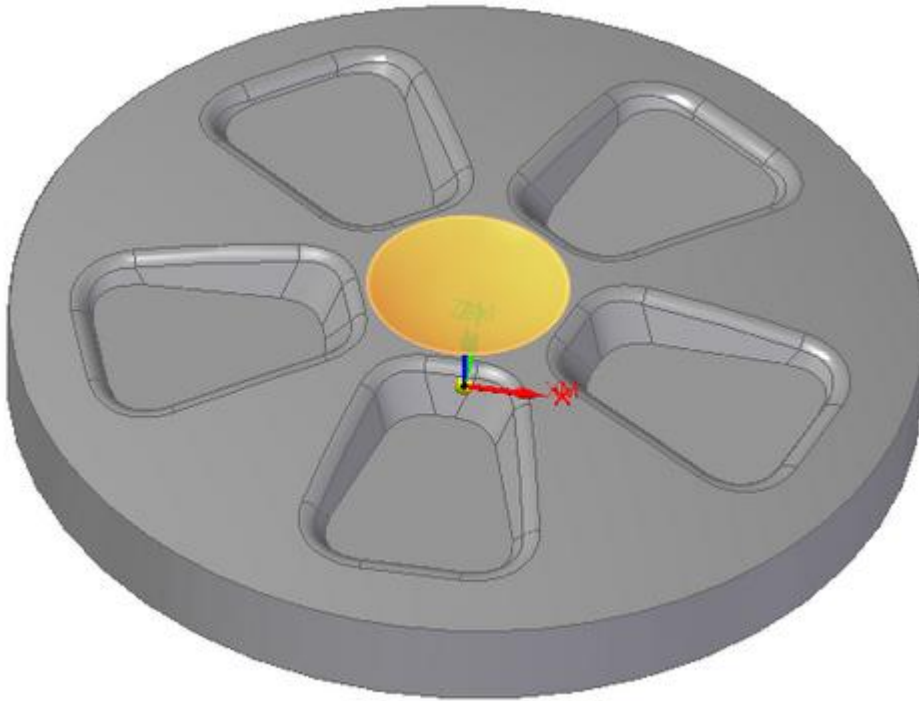


6.2.6.1 创建一个螺旋加工工序

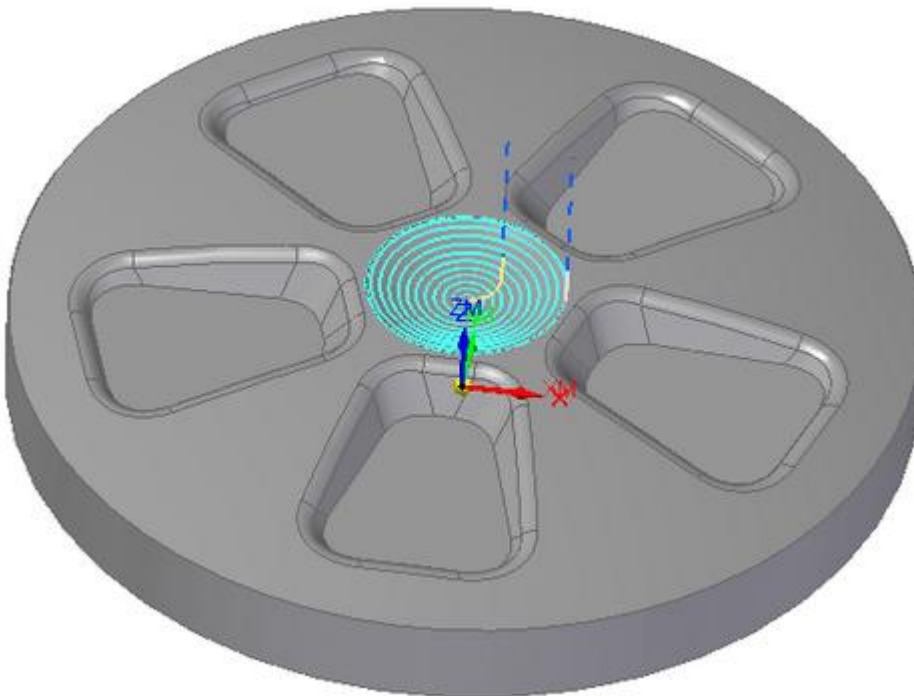
- 指定工件和毛坯：双击 **Sequence**，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见 [Sequence 创建](#)。



- 指定加工坐标系：双击 **Setup**，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见 [Setup 创建](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击螺旋按钮，创建一个螺旋加工工序。
- 指定加工区域。



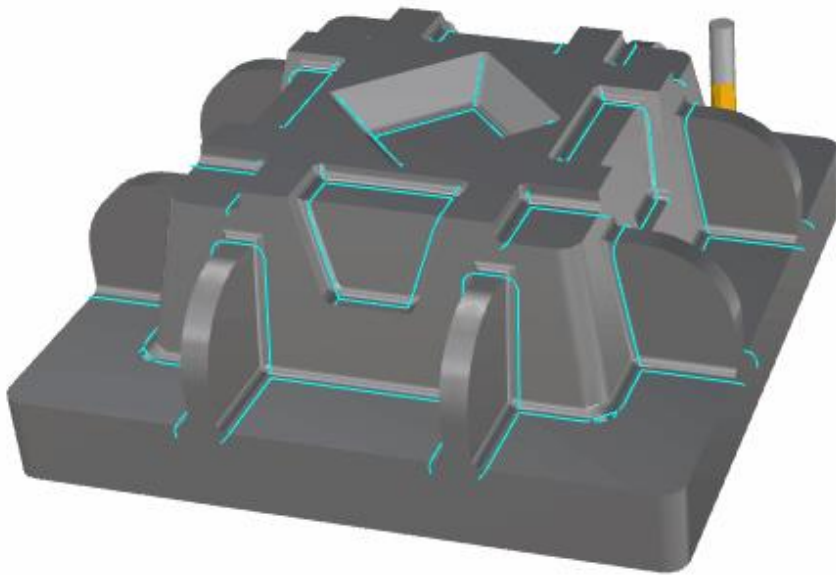
- 选择刀具，创建或从刀具库导入一把球刀，步距设置为 1mm。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

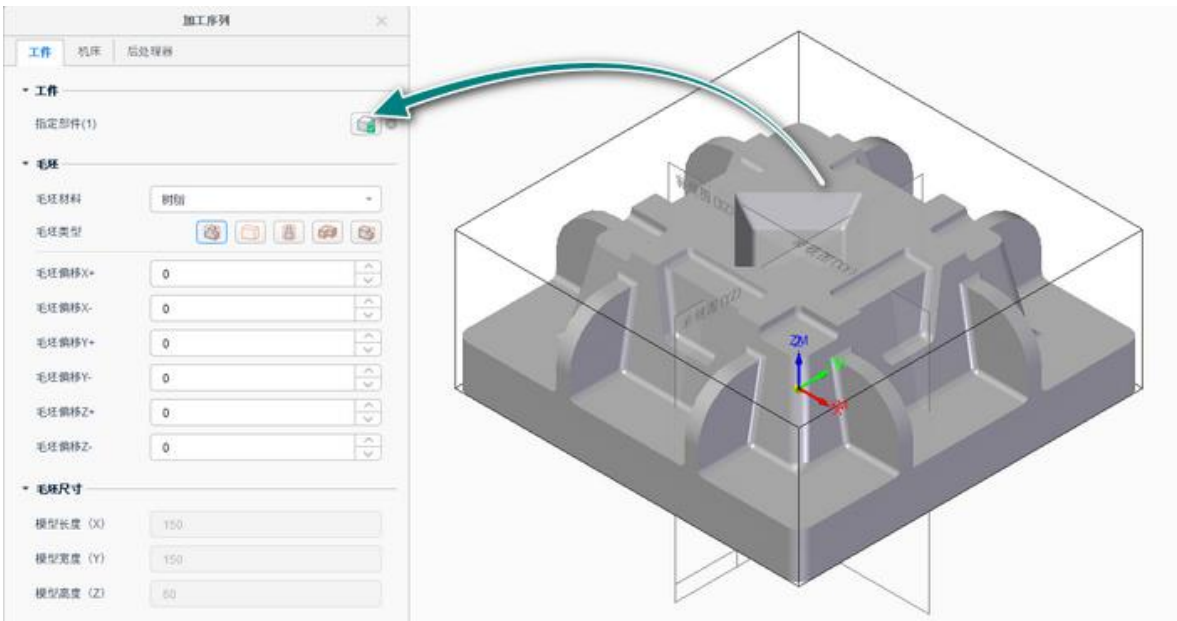
6.2.7 清根

单-多刀路清根：本工序是一种利用笔式清根的方法清除工件拐角处的残留材料，通常作为精加工工序，利用直径较小的球头刀进行加工，可选择单刀路或多刀路进行清根。

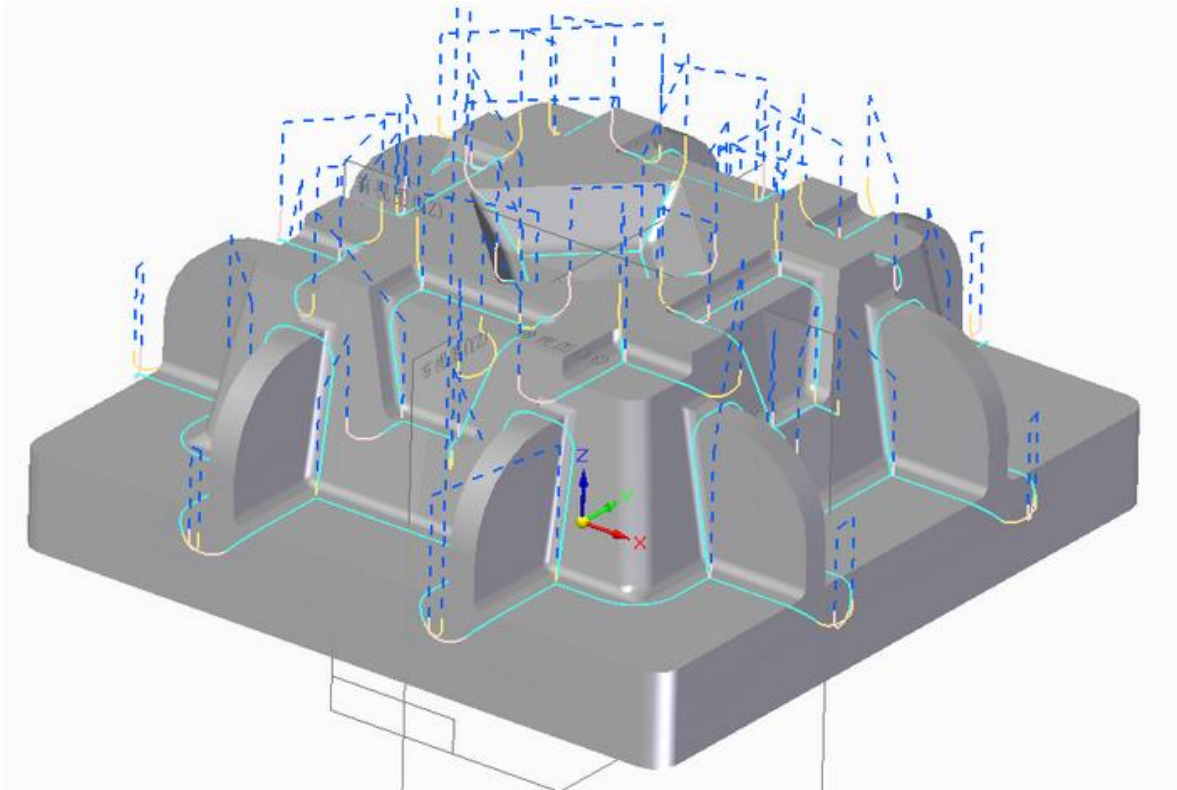


6.2.7.1 创建一个清根工序

- 指定工件和毛坯：点击创建加工序列，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建加工序列](#)。



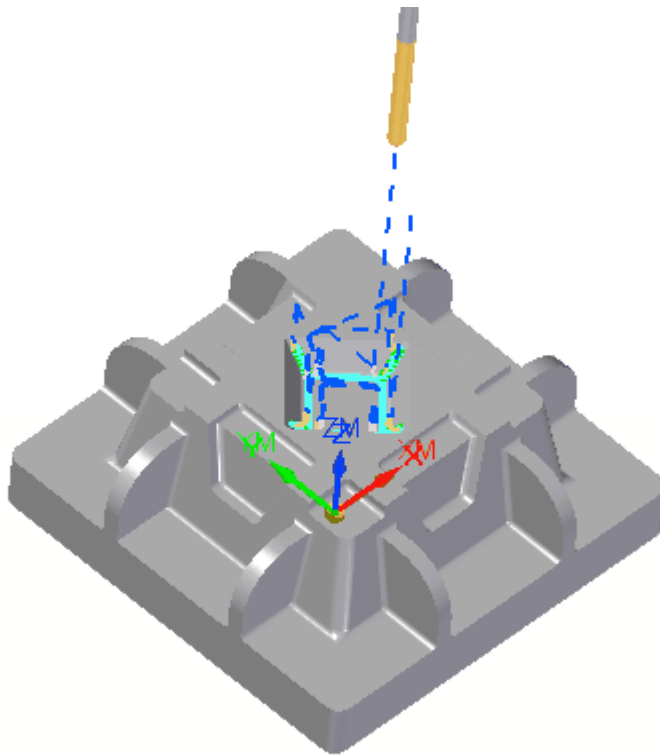
- 指定加工坐标系：点击创建装夹，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见[创建装夹](#)。
- 选择 **Setup** 节点，点击清根按钮，创建一个清根工序。
- 清根工序支持全局加工，即不需要选择任何加工面，软件自动根据工件和毛坯的相对状态生成合理的加工刀轨。
- 在主要页面-选择刀具，创建或从刀具库导入一把尺寸合适的刀具，比如 D10 的球头刀。
- 此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

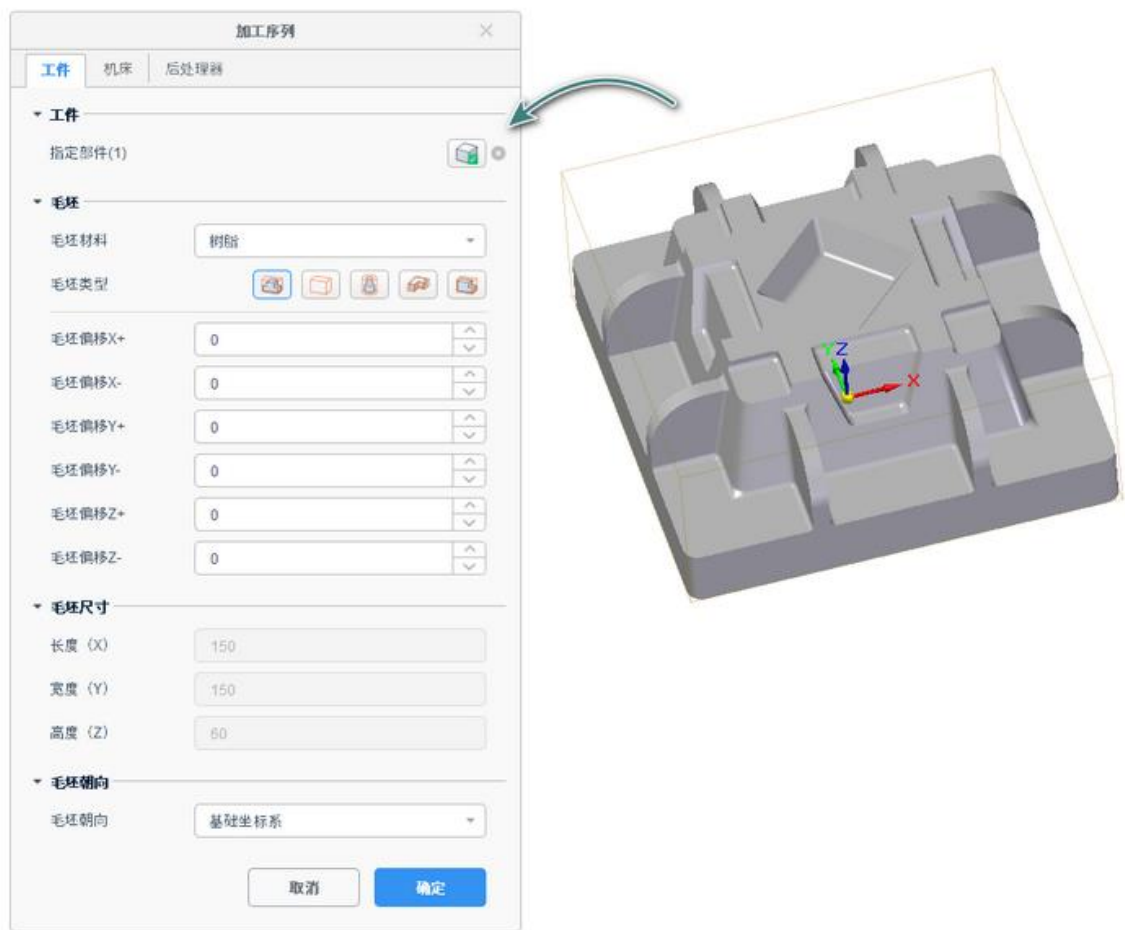
6.2.8 清角

清角：是常用的加工工序，主要作用是清理前道工序由于刀具直径大的原因而没有切除掉的残料。

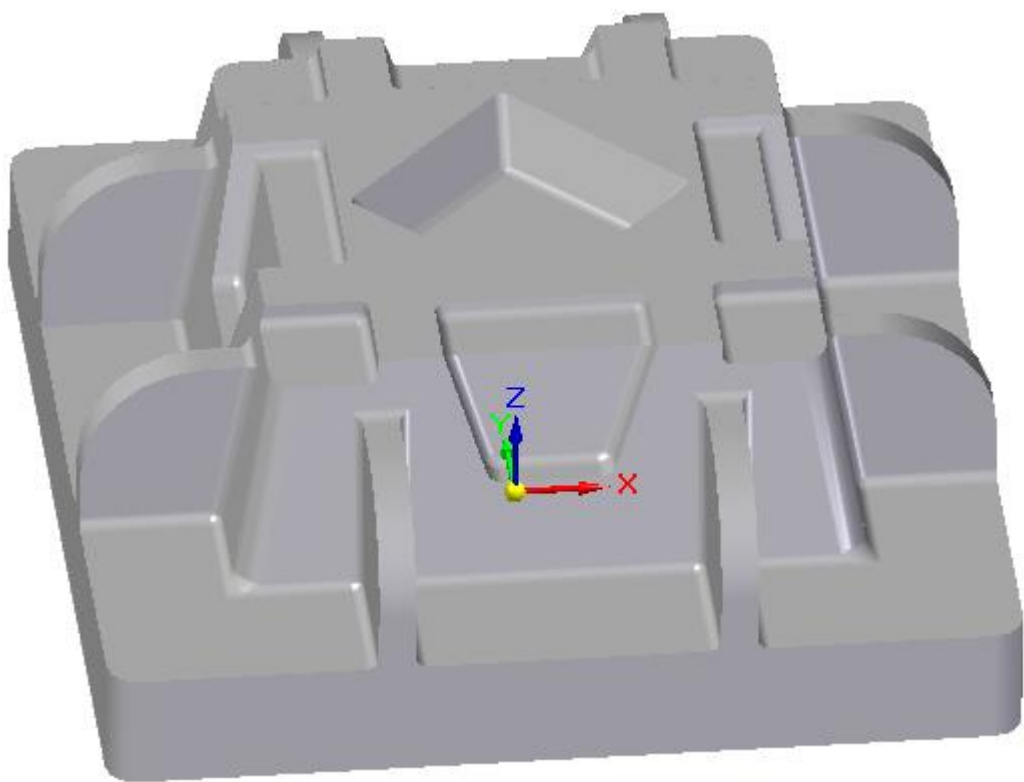


6.2.8.1 创建一个清角加工工序

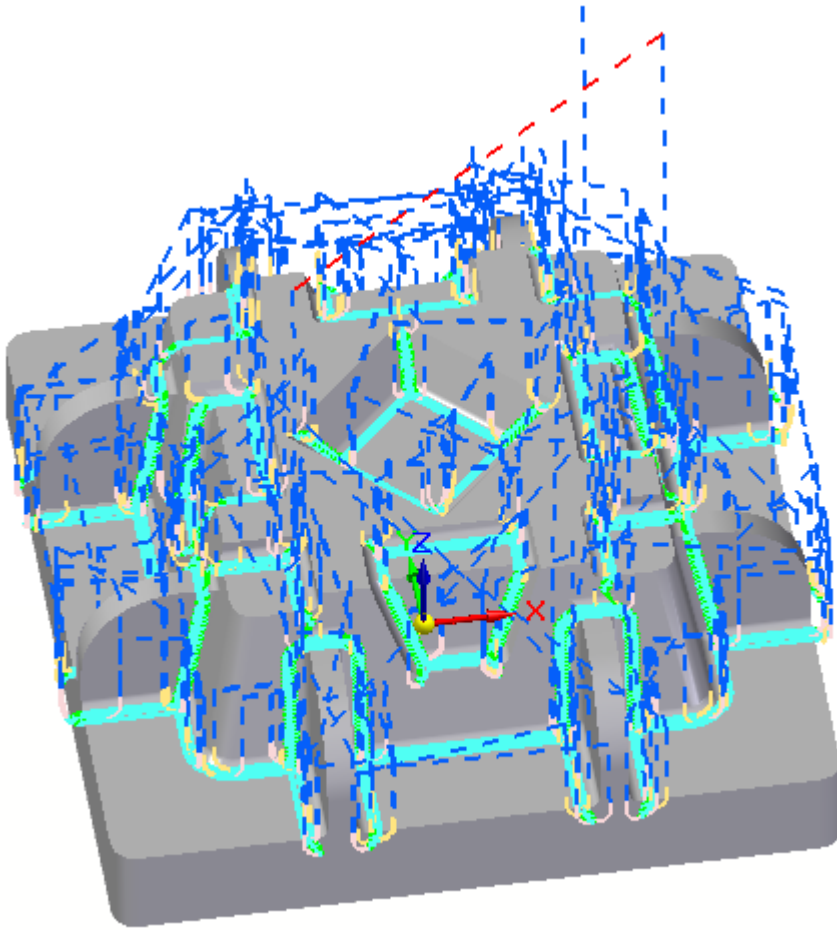
- 指定工件和毛坯：双击 **Sequence**，在工件页面，指定工件和毛坯。具体操作方法参见 **Sequence 创建**。



- 指定加工坐标系：双击 **Setup**，指定加工坐标系和夹具等元素。具体操作方法参见 **Setup 创建**。
- 选择 **Setup** 节点，点击清角按钮，创建一个清角加工工序。
- 未指定加工区域。



- 选择刀具，创建或从刀具库导入一把 D6R3 球刀，参考刀具选择 D10R5。
- 理论上说，此时就可以点击生成预览来生成刀轨。默认参数下生成的刀轨如下图所示。



- 更进一步的设置可以通过各页面的参数进行调整，直到产生满足要求的刀轨。

7. FBPP

FBPP (Feature Based Process Planing) 是青翼自主研发、基于特征识别的零件智能加工解决方案。整套功能以青翼特征识别引擎、青翼自动加工引擎、青翼工艺决策引擎为技术基础，并结合机加行业知识沉淀与推演，帮助用户快速实现工艺编程，管理工艺数据，完成工艺沉淀。

7.1 特征加工

特征加工基于青翼特征识别引擎与青翼自动加工引擎，结合辅助的属性标注，运用智能编程方法，帮助用户快速完成零件编程。

本工具组包括以下工具：

- [属性标注](#)
- [识别特征](#)
- [创建工艺](#)

7.1.1 属性标注

属性标注是帮助用户在销参模型上重新标注螺纹信息的工具，并且能够根据装夹方式变化带来的工艺变化，将通孔标注成盲孔，避免例如吸盘工装下，孔过度加工的情况。

属性标注工具

属性设置

工艺类型

机加工工艺

☐ 选择面

☐ 选择孔面

添加

工艺类型	属性类型	直径	深度	状态	删除属性类型

属性类型列表

属性列表

螺纹孔

☐ 颜色

完成编辑

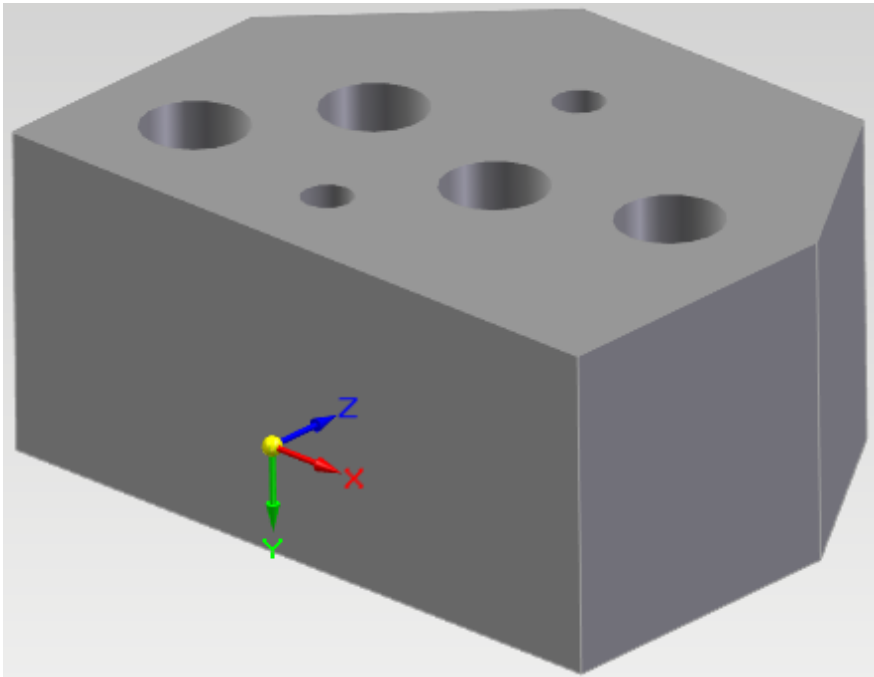
Cancel

Ok

(该图片需要更换)

7.1.1.1 螺纹孔标注案例教程

标注螺纹孔的步骤：



为上图模型中孔特征标注属性的步骤如下：

- 在上方工具栏中打开**属性标注** 对话框；
- 选择**手动选择**模式，勾选**选择相同直径**勾选框，选择模型中直径为 10mm 的孔，四个直径为 10mm 的孔都被选到了特征列表中；

序号	特征	已标属性
1	孔Φ10.000	
2	孔Φ10.000	
3	孔Φ10.000	
4	孔Φ10.000	

- 切换到**面上的特征**模式，选择模型上表面作为指定面，另外两个孔也被选择到了特征列表中；

序号	特征	已标属性
1	孔Φ10.000	
2	孔Φ10.000	
3	孔Φ10.000	
4	孔Φ10.000	
5	孔Φ5.000	
6	孔Φ5.000	

- 在特征列表中选择序号为 1 的孔。在属性列表中，将特征类型切换为螺纹孔；

特征类型

螺纹孔

属性名称	属性值
螺纹类型	ISO
螺纹尺寸	M10x1.5
螺纹位置	置于特征上端
螺纹旋向	右旋
螺纹深度	27.75
孔深	30
螺距	1.5
螺纹小径	8.5

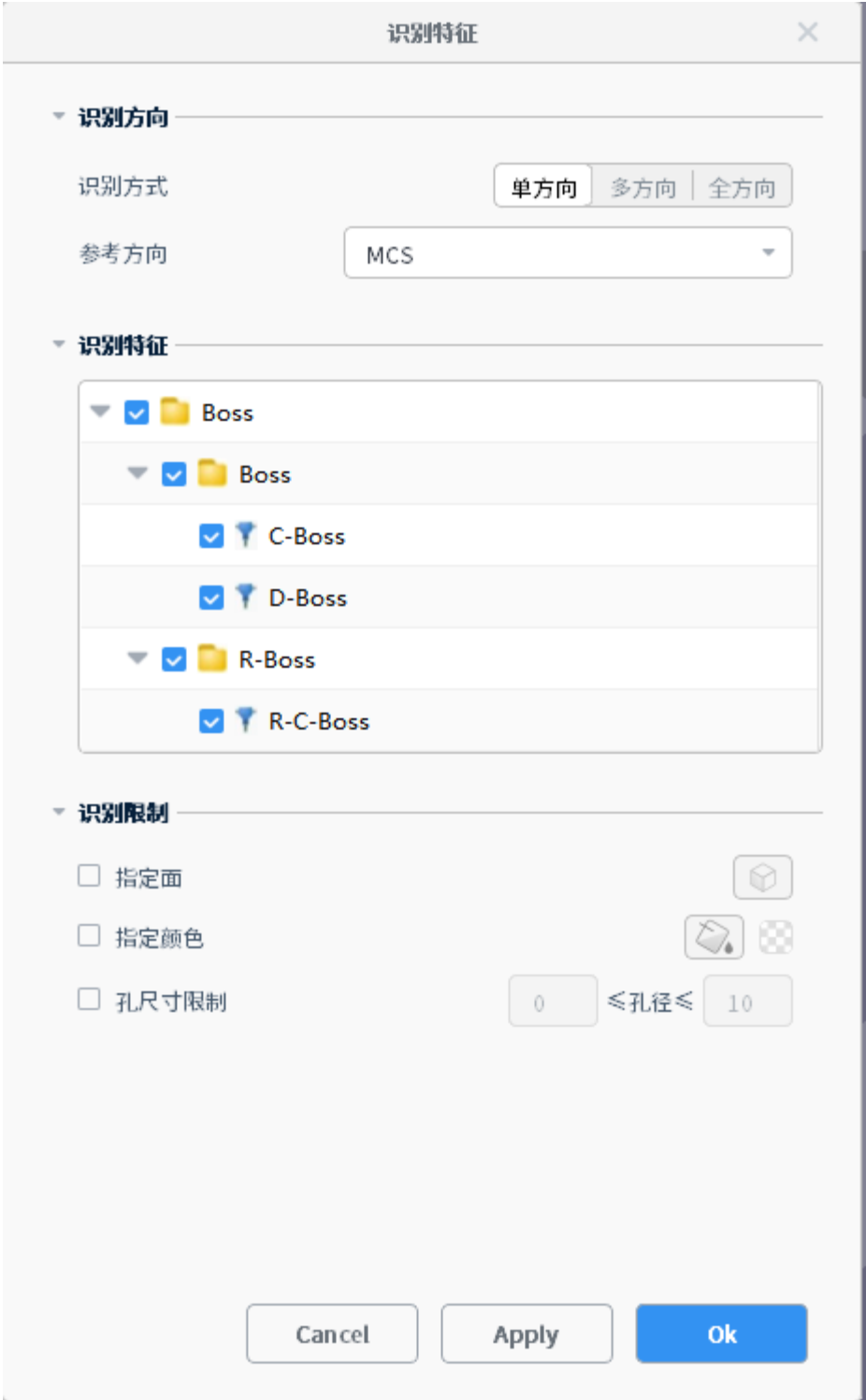
- 用户可以按需标注相关的参数；
- 在特征列表中多选两个直径为 5mm 的孔；

5	孔Φ5.000	
6	孔Φ5.000	

- 在属性标注列表中按上述方法为两个孔进行批量标注；
- 当所有的特征都标注完成后， 点击确定关闭属性标注对话框；
- 进行特征识别， 系统会将标注好属性的孔特征识别为带螺纹属性的螺纹孔；

7.1.2 识别特征

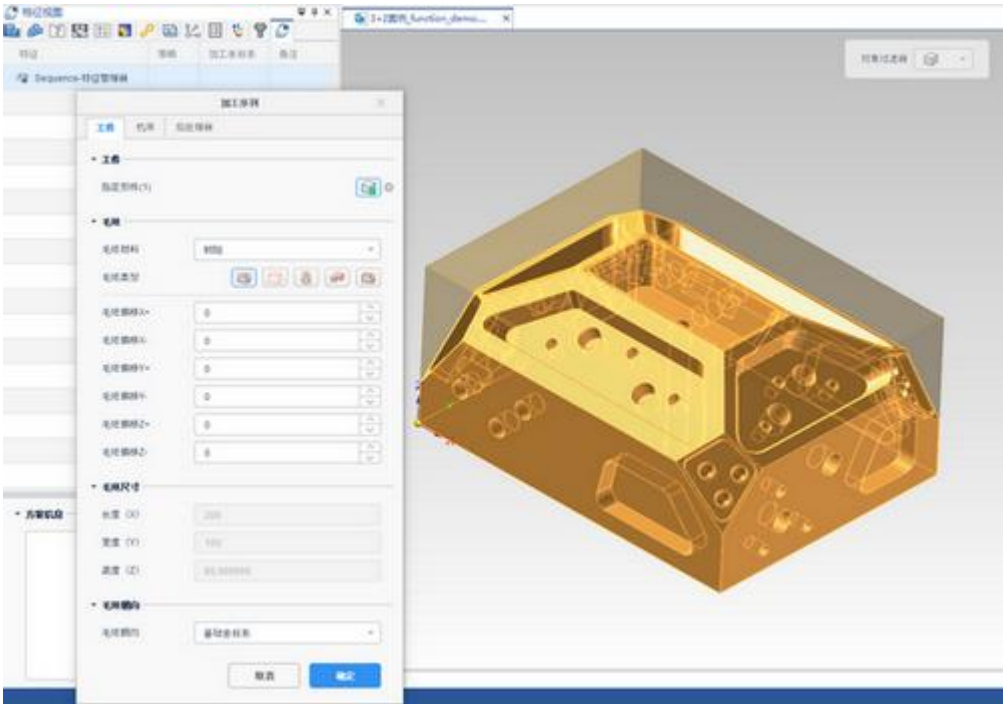
识别特征是帮助用户通过自定义限制来快速获取自己想要加工的特征。



7.1.2.1 识别特征案例教程

识别特征操作步骤：

- 双击特征管理器,指定部件



- 选择识别方向为全方向



- 在特征列表中选择需要加工的特征，如普通孔



- 按需孔尺寸限制识别，过滤除了 0~10mm 的普通孔

▼ 识别限制

☐ 指定面



☐ 指定颜色



☒ 孔尺寸限制

0

≤孔径≤

10

- 点击确认，识别结果挂载到特征视图

特征视图

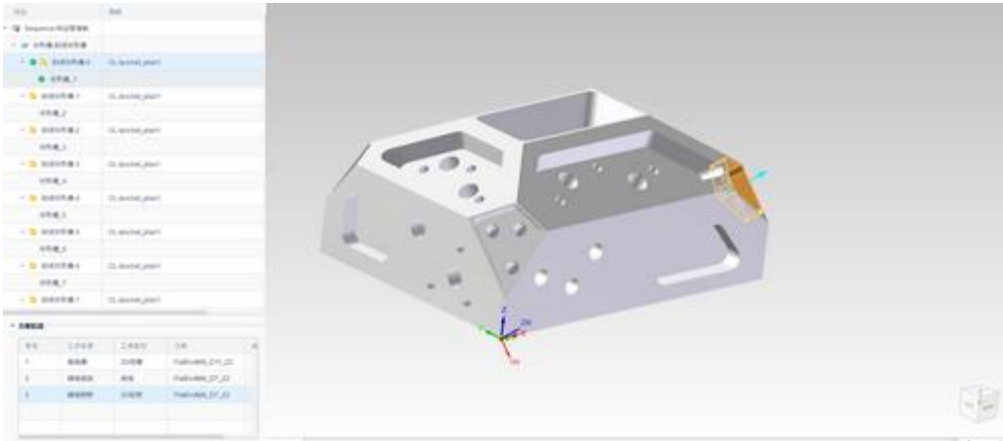


特征	策略
▼ Sequence-特征管理器	
▼ 异形槽-封闭异形槽	
▼ 封闭异形槽-0	CL-lpocket_plan1
异形槽_1	
▼ 封闭异形槽-1	CL-lpocket_plan1
异形槽_2	
▼ 封闭异形槽-2	CL-lpocket_plan1
异形槽_3	
▼ 封闭异形槽-3	CL-lpocket_plan1
异形槽_4	
▼ 封闭异形槽-4	CL-lpocket_plan1
异形槽_5	
▼ 封闭异形槽-5	CL-lpocket_plan1
异形槽_6	
▼ 封闭异形槽-6	CL-lpocket_plan1
异形槽_7	
▼ 封闭异形槽-7	CL-lpocket_plan1

▼ 方案信息

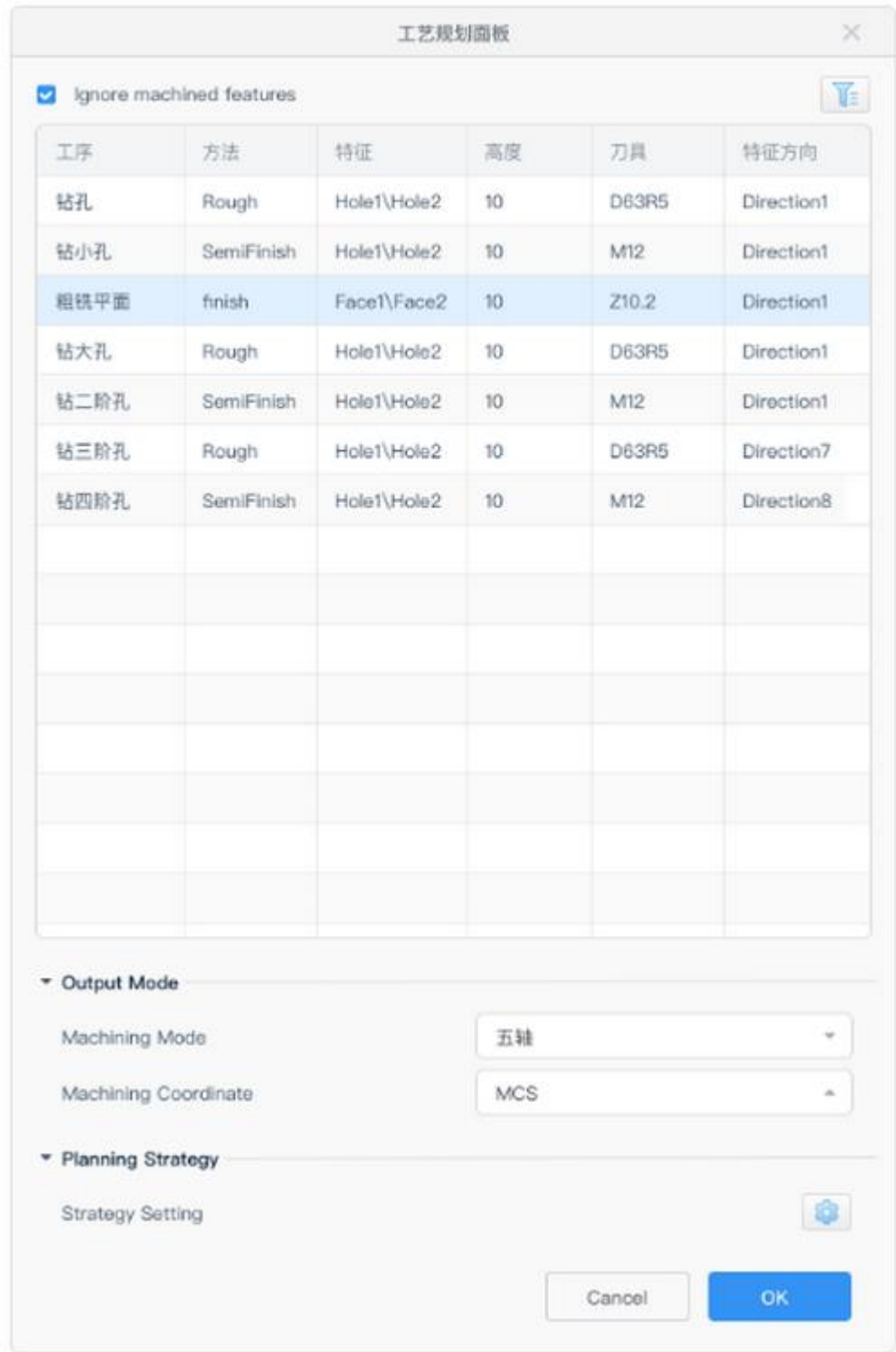
序号	工步名称	工序类型	刀具	夹
1	粗铣槽	2D挖槽	FlatEndMill_D11_Z2	
2	精铣底面	面铣	FlatEndMill_D7_Z2	
3	精铣侧壁	2D轮廓	FlatEndMill_D7_Z2	

- 点击工艺特征组节点，组内的所有特征在模型视图中高亮显示并显示该特征的方向



7.1.3 创建工艺

创建工艺为用户提供一个加工方案查看，二次编辑，手动拖动工步顺序、输出模式、智能规划排序设置的面板。



7.1.3.1 创建特征工艺

创建特征工艺即“**创建工艺**”功能，如果用户不在识别特征后立即创建工艺的话，可以通过特征导航树的右键菜单，选择“**创建特征工艺**”功能进行后续出创建操作。

- 功能介绍及创建过程参考[“识别特征”](#)功能

7.1.3.2 创建工艺案例教程

创建工艺操作步骤：

- 在特征视图选中 **Squence**-特征管理器，鼠标右键选择创建工艺，进入工艺规划面板。



- 进入工艺规划面板

工艺规划面板

Ignore machined features

工序	方法	特征	高度	刀具	特征方向
钻孔	Rough	Hole1\Hole2	10	D63R5	Direction1
钻小孔	SemiFinish	Hole1\Hole2	10	M12	Direction1
粗铣平面	finish	Face1\Face2	10	Z10.2	Direction1
钻大孔	Rough	Hole1\Hole2	10	D63R5	Direction1
钻二阶孔	SemiFinish	Hole1\Hole2	10	M12	Direction1
钻三阶孔	Rough	Hole1\Hole2	10	D63R5	Direction7
钻四阶孔	SemiFinish	Hole1\Hole2	10	M12	Direction8

Output Mode

Machining Mode

五轴

Machining Coordinate

MCS

Planning Strategy

Strategy Setting

Cancel

OK

- 按需选择输出模式

Output Mode

Machining Mode

三轴

Machining Coordinate

Setup

- 点击策略设置，打开高度排序并打开工序排序。

策略设置

高度排序

按特征顶面高度排序

是否

按工序和刀具排序

优先级

工序优先

刀具优先

激活工序规则

工序类型	优先级
点钻	1
钻孔	2
铰孔	3
孔倒角	4
攻丝	5
螺纹铣	6
面铣	7
2D挖槽	8
2D轮廓	9
孔铣	10
模型倒角	11
3D粗加工	12
陡峭区域	13

取消

确定

- 点击确认，对应特征会通过推荐方案及策略设置显示出加工工序在程序视图上。

7.2 高级功能

高级功能帮助用户通过根节点设置功能进行配置，以满足不同场景的使用需求。



7.2.1 特征加工设置

- [便捷功能](#)
- [默认识别特征](#)
- [创建特征工艺](#)
- [排序设置](#)

特征加工设置

便捷功能

☐

自动创建特征工艺

☐

自动计算刀具轨迹

☒

显示信息框

默认识别特征

☒

普通孔

☒

方槽

☒

键槽

☒

规则槽

☒

复合型腔

☒

沟槽

☒

异形槽

创建特征工艺

☒

输出粗加工工序

☒

输出精加工工序

☒

输出倒角加工工序

排序设置

排序策略

无

☒ 记录工艺规划面板排序功能对话框设置

取消

确定

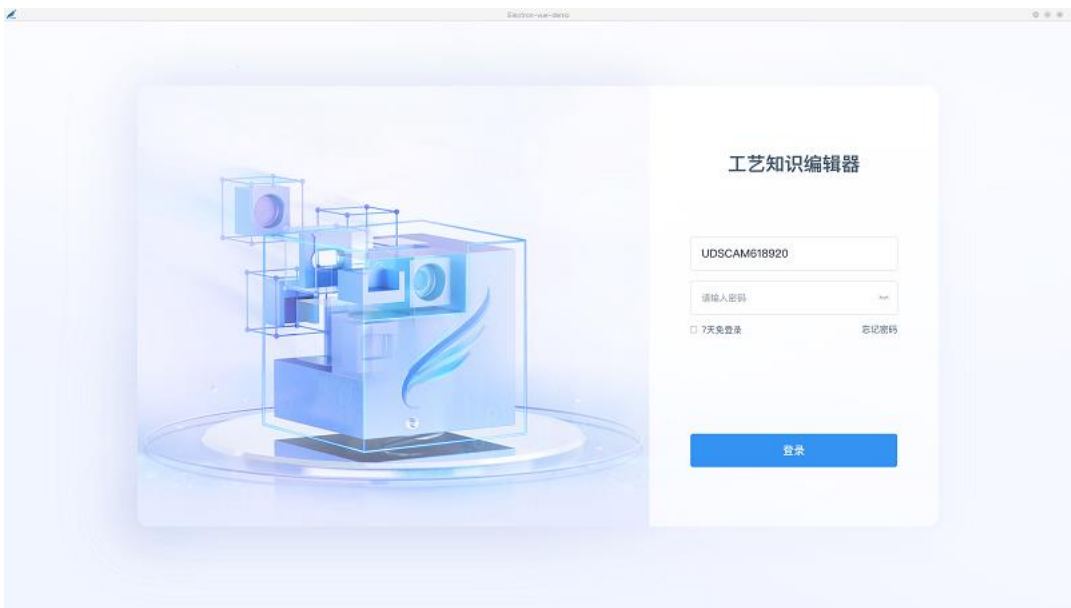
7.3 PKE

PKE（加工工艺知识库）全称 Process Knowledge Editor

加工工艺知识库是一个集成了企业加工工艺信息的数据库，提供了一系列与加工过程相关的知识、技术和实践经验。
它是一个可以根据用户需求进行配置的工具，能够帮助加工制造企业优化生产流程，提高生产效率。

7.3.1 登录界面

用户进行登录认证的界面，只有授权的用户可以访问 PKE。



7.3.2 功能界面

功能界面包含以下内容：

- 特征类型
- 特征变量与特征策略
- 基本信息
- 刀具选择
- 加工区域
- 操作深度
- 工序详细参数

7.3.3 创建孔加工方案案例教程

步骤一：

打开 PKE，选择普通孔-通孔特征。

步骤二：

点击特征变量因子编辑按钮进入特征变量因子编辑二级页面，添加新的特征属性 demo、字符代号 DE、计算公式 $D+H$ 、是否决策因子 \checkmark 。

勾选特征属性 孔深、孔径、demo 三项为决策因子。

设置完成后点击【完成】关闭页面。

通孔-特征因子

☐ 导航器显示特征名称

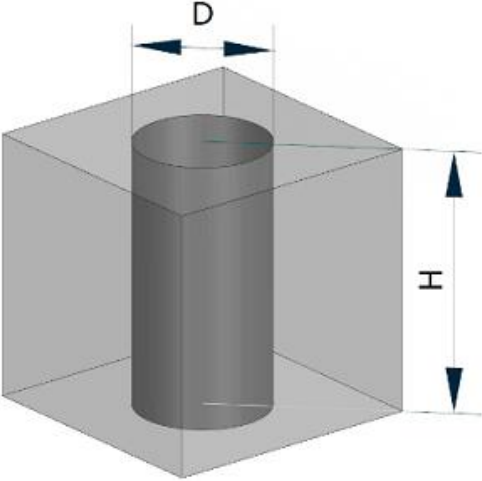
添加

保存

重置

	特征属性	字符代号	计算公式	是否决策因子	导航器显示顺序	操作
6	顶部斜角	C1	C1	<input type="checkbox"/>	6	<div>编辑</div> <div>删除</div>
7	顶部圆角	R1	R1	<input type="checkbox"/>	7	<div>编辑</div> <div>删除</div>
8	底部斜角	C2	C2	<input type="checkbox"/>	8	<div>编辑</div> <div>删除</div>
9	底部圆角	R2	R2	<input type="checkbox"/>	9	<div>编辑</div> <div>删除</div>
10	demo	DE	D+H	<input checked="" type="checkbox"/>		<div>编辑</div> <div>删除</div>

图形显示



取消

完成

步骤三：
在特征变量表格添加两行特征变量分组，分别命名 PLAN-A、PLAN-B，具体参数设置参考图片。

通孔

特征变量

添加

保存

重置

	方案名称	孔深 H	孔径 D	demo DE
1	PLAN-A	{0.100}	{0.10}	{0.200}
2	PLAN-B	{0.100}	{10.100}	{0.200}

步骤四：
选中特征变量表格的 PLAN-A 分组，在特征策略表格中选中 PLAN-A 方案右键添加工步。
选中特征变量表格的 PLAN-B 分组，在特征策略表格中选中 PLAN-B 方案右键添加工步。

特征策略

保存

重置

方案名称	序号	工步名称	工步名称(中文)	操作深度	工序模板名称	工序名称
PLAN-A	1	drill	钻孔			Drill
PLAN-B	1	millinghole	铣孔			

步骤五：
选中特征策略表格 PLAN-A 方案添加的工步，在基本信息、刀具选中、加工区域、操作深度、工序详细参数栏设置工步所需要的信息。

• 基本信息

设置工步名称【钻孔】、工步类型【精加工】、工序类型【钻孔】。

• 刀具选择

添加刀具类型【钻头】，刀具选择方式【自定义】。
点击自定义公式【添加按钮】，跳转自定义公式二级页面输入公式【diameter= D】。
点击【完成】关闭二级页面。

用户自定义-刀具选择

自定义公式

diameter=D

快速输入

直径(diameter)

刀尖角度(pointAngle)

长度(length)

刃长(fluteLength)

刃数(flutes)

粗糙度(Ra)

精度(It)

孔深(H)

孔径(D)

倍径比(ratio)

顶部斜角(C1)

顶部圆角(R1)

底部斜角(C2)

底部圆角(R2)

demo(DE)

+

-

*

/

=

≠

<

≤

>

≥

Max(,)

Min(,)

&

取消

确定

- 加工区域

设置加工区域为【特征侧壁面】。

- 操作深度

设置操作深度为【延伸至特征顶部】。

- 工序详细参数

点击工序详细参数按钮跳转二级页面，设置详细加工参数。
点击【保存】关闭二级页面，完成工序详细参数设置。

工序详细参数

参数设置

顶面偏置

3

mm

底面偏置

2

mm

暂停时间

0

秒

主轴转速(rpm)

3000

进给率(mmpm)

250

特征变量:

粗糙度(Ra)

精度(It)

孔深(H)

孔径(D)

倍径比(ratio)

顶部斜角(C1)

顶部圆角(R1)

底部斜角(C2)

底部圆角(R2)

demo(DE)

取消

重置

保存

选中特征策略表格 PLAN-B 方案添加的工步，重复进行上述操作完成 PLAN-B 方案的孔铣工步设置。
点击【保存】按钮，保存对特征策略表格及其工步所有内容的修改。

8. NC 相关

与 NC 相关的功能介绍，包括：

- [后处理](#)
- [刀轨模拟](#)
- [车间文档](#)
- [机床仿真](#)

8.1 后处理

青翼 CAM 后处理功能支持将加工刀轨输出成指定控制器的加工指令程序，同时提供少量可配置的选项供用户定制加工程序样式。

后处理

后处理模板

选择模板

Fanuc_Common_3Axis

文件输出

文件路径

C:/temp/gcode

通用设置

文件扩展名

ptp

单位

毫米 英寸

输出程序头

是 否

输出行号

是 否

行号增量

1

输出工序名

是 否

输出加工时间

是 否

输出刀具信息

是 否

输出预选刀具

是 否

圆弧输出类型

IJK R

回退到参考点

是 否

程序组输出到不同文件

是 否

保存设置

搜索

O0001
N1 G40 G17 G90 G97 G49 G21
N2 (CurveProfileMillOperation)
N3 (CUTTING TIME: 00:02:20)
N4 (TOOL : Mill)
N5 G91 G28 Z0.0
N6 G91 G28 X0.0 Y0.0
N7 T00 M06
N8 G53
N9 G43 H0
N10 S3000. M03
N11 M08
N12 G00 G94 G90 X-114.593 Y-48.84 Z-16.
N13 Z-33.
N14 G01 Z-36. F250.
N15 X-33. Y-1.732
N16 G03 Y1.732 I-1. J1.732
N17 G01 X-196.186 Y95.947
N18 G03 X-199.186 Y94.215 I-1. J-1.732
N19 G01 Y-94.215
N20 G03 X-196.186 Y-95.947 I2. J0.
N21 G01 X-114.593 Y-48.84
N22 X-114.16 Y-48.59
N23 Z-33.
N24 G00 Z-16.
N25 G91 G28 Z0.0
N26 G91 G28 X0.0 Y0.0
N27 M05
N28 M09
N29 T00 M06
N30 M30
%

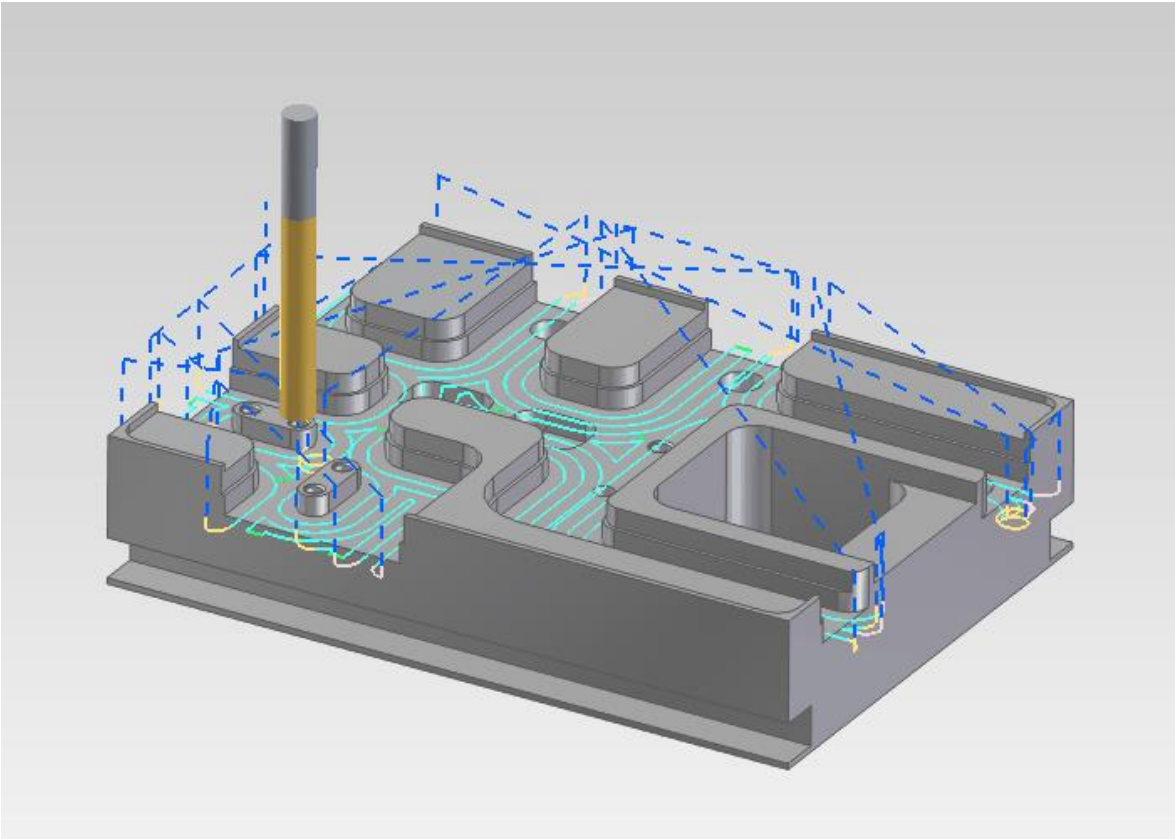
关闭 执行后处理

8.2 刀轨模拟

青翼 CAM 仿真功能包含刀轨仿真及除料仿真，基于刀轨仿真用户可以通过动画效果确认刀具的运动轨迹除料仿真则是在刀轨仿真的基础上结合设定的毛坯模拟加工过程中材料除去的过程。

仿真功能同时支持刀具组件与模型的碰撞检测、过切检查、IPW 的分析功能，帮助用户优化加工工序，减少生产过程中的风险。

- [功能按钮](#)
 - [仿真设置](#)
 - [仿真报告](#)

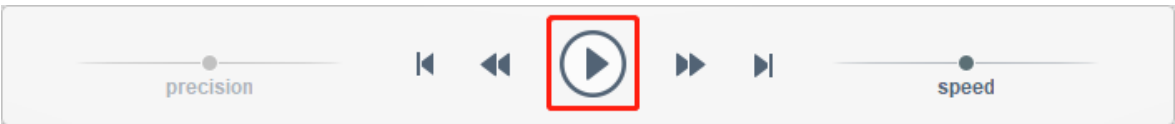


8.2.1 功能按钮

通过功能按钮用户可以控制刀轨仿真动画的播放状态与进度，包括以下功能：

播放/暂停

控制仿真动画播放与暂停状态



上一个工序

返回上一个工序



上一步

返回上一段刀具移动轨迹



下一步

跳转至上一段刀具移动轨迹



下一个工序

跳转至下一个工序



精度控制

拖拽调整除料仿真时 IPW 的模型精度（仅在开启 IPW 显示的场景下启用）



速度

拖拽调整仿真动画播放速度



进度条

通过进度条可以直观地了解当前仿真的进度及刀轨段状态



光标：

当前刀轨仿真所处位置

深蓝色区域：

当前仿真工序中已仿真刀轨段

浅蓝色区域：

当前仿真工序中未仿真刀轨段

红色区域：

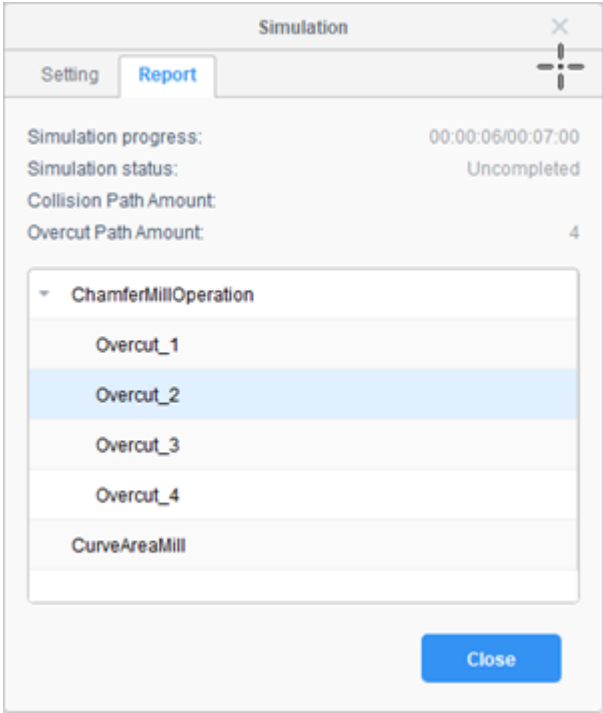
过切/碰撞刀轨段

灰色区域：

非当前仿真工序中刀轨

8.2.2 仿真报告

通过仿真报告功能用户可以直观看到当前仿真工序的结果，并快速跳转至过切或碰撞刀轨段



仿真进度：

根据进度条标识位置显示当前仿真时间/总仿真时间

仿真状态：

根据仿真完成情况显示完成/未完成

碰撞轨迹数量：

显示碰撞刀轨数据

过切轨迹数量：

显示过切轨迹数量

列表：

用户点击列表中的工序或过切/碰撞刀轨段仿真动画可以快速跳转到对应位置



8.3 车间文档

翼 CAM 提供了方便用户定制的车间文档输出功能，只要经过简单的模板配置，用户就可以输出符合企业格式要求的车间文档，包含必要的工艺信息。

- 加工程序单
- 刀具清单

8.3.1 加工程序单

加工程序单是数控加工工艺设计的内容之一，也是需要操作者遵守、执行的规程，是加工程序的具体说明，目的是让操作者明确程序的内容、装夹和定位方式、各个加工程序所选用的刀具及应注意的问题等。



选择模板：

目前提供一个三轴加工程序单模板，用户可以自己根据自己的需求定制模板。

文件格式：

暂时提供 EXcel 格式。

文件名：

用于指定文件输出代码文件的名称和目的地文件夹。默认为当前打开的.par 图档路径，同时支持用户指定路径,并记忆该路径,直到切换新 par 图档，重启软件恢复默认路径。

输出加工程序单案例如下：

上海青翼工业软件有限公司刀具清单													
零件名称:				机床类型:			编程员:						
刀具编号	刀具名称	刀具属性	刀具类型	刀具号	刀具直径	刃数	全长	刃长	伸出长	刀柄直径	刀柄长度	夹持器名称	冲制类型
0	D080.8	硬质合金	圆鼻刀	0	20	2	75	50	75				外冲
0	D6	硬质合金	圆鼻刀	0	6	2	75	50	75				外冲
0	D42	硬质合金	球刀	0	4	2	75	50	75				外冲
0	D12	硬质合金	平铣刀	0	12	2	75	50	75				外冲
校对人:				日期:			备刀人:				日期:		
备注: 1. 刃长、首下长、伸出长要小于等于工艺人员设定值, 大于数值不超过2mm。 2. 刀具偏摆无特殊要求情况下, 原则上铣刀偏摆小于0.02mm, 钻头偏摆小于0.03mm。													

9. 其他

其他功能介绍，包括：

- [快捷键](#)

9.1 快捷键

青翼 CAM 快捷键帮助用户提升使用效率。

全局：

全局	命令	快捷键
	撤销	Ctrl+Z
	恢复	Ctrl+Y

导航器：

导航器快捷键生效的前提为选中导航器中对应的节点。

导航器	命令	快捷键
程序视图 刀具视图 MCS视图	编辑	Enter
	复制	Ctrl+C
	粘贴	Ctrl+V
	删除	Delete
	重命名	F2
	全选	Ctrl+A
	剪切	Ctrl+X
	取消选中	ESC
	多选	Shift+左键
	<u>多选</u>	Ctrl+左键
特征视图	删除	Delete
	取消选中	ESC
	多选	Shift+左键
	<u>多选</u>	<u>Ctrl+左键</u>

对话框：

对话框快捷键生效的前提打开某个功能对话框。

对话框	命令	快捷键
所有对话框	关闭对话框	ESC
	激活输入框	Tab

控件：

控件	命令	快捷键
输入框	复制	Ctrl+C
	粘贴	Ctrl+V
	删除选中内容/删除光标后一个字符	Delete
	删除选中内容/删除光标前一个字符	Backspace
	全选内容	Ctrl+A
	剪切	Ctrl+X
	撤销	Ctrl+Z
	恢复	Ctrl+Y
	多选	Shift+左键
	全选内容且生效	Enter
树结构/列表 /表格	全选	Ctrl+A
	多选（按顺序批量多选）	Shift+左键
	多选（不按顺序多选）	Ctrl+左键
	切换选中项	上下箭头