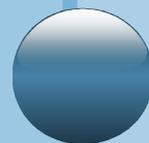


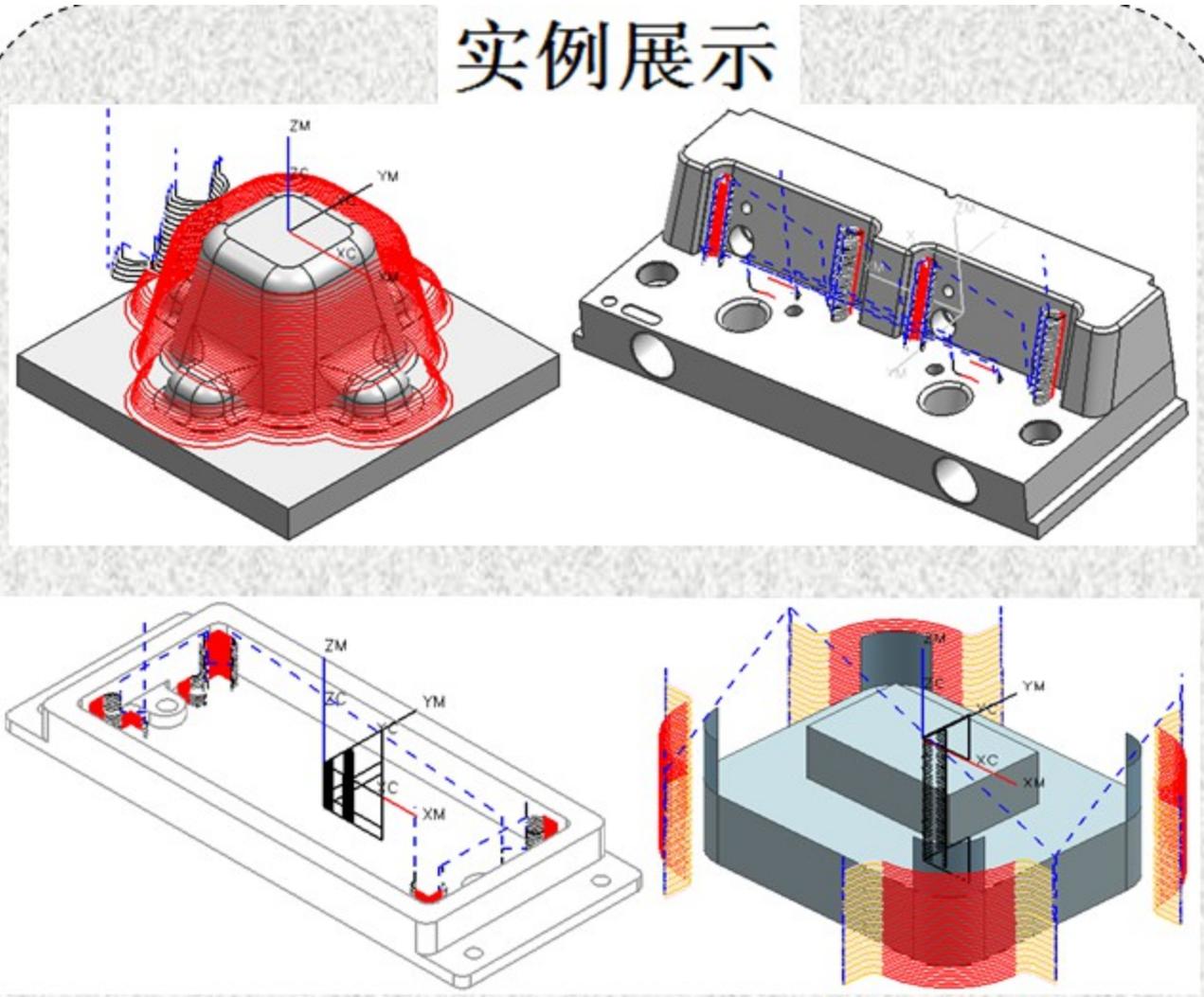
# UGM18 数控编程基本功

## 第五章 等高轮廓铣加工的介绍





# 实例展示





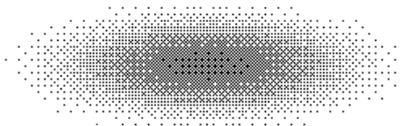
# 5.1 等高轮廓铣加工



- 等高轮廓加工主要用于陡峭区域的半精加工和精加工，加工时刀具逐层从上往下加工，其特点是效率高。
- 在【加工创建】工具条中单击【创建操作】按钮，弹出【创建操作】对话框，接着在【类型】选项中选择“mill-contour”，如图 5-1 所示。



图5-1 【创建操作】对话框。





## 5.1.1 学习目标与课时安排

---



- （1）掌握等高轮廓铣的加工方式及其参数设置。
- （2）了解模型中哪些部件需要使用等高轮廓铣的加工方式。
- （3）掌握等高轮廓铣加工时需要注意哪些问题。



## 5.1.2 功能解释与应用



在弹出的【创建操作】对话框中单击【深度加工轮廓】按钮，然后单击 **确定** 按钮，弹出【深度加工轮廓】对话框，如图 5-2 所示。



图5-2 【深度加工轮廓】对话框。



(1) 【陡峭空间范围】: 主要设置刀具加工的区域角度, 包括无和仅陡峭的两种。

⊕ 【无】: 不设置加工的区域角度, 如图 5-3 所示。

⊕ 【仅陡峭的】: 仅在设置的角度值以上的区域进行等高加工, 如图 5-4 所示。

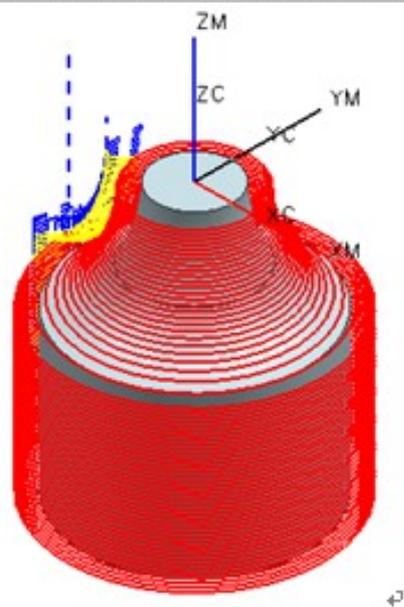


图5-3 无。

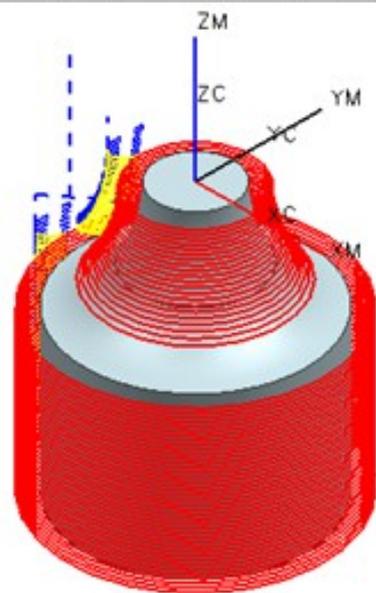


图5-4 仅陡峭的。



- **【连接】**: 设置层到层的连接方式。在**【切削参数】**对话框中选择**连接**选项, 如图 5-8 所示。

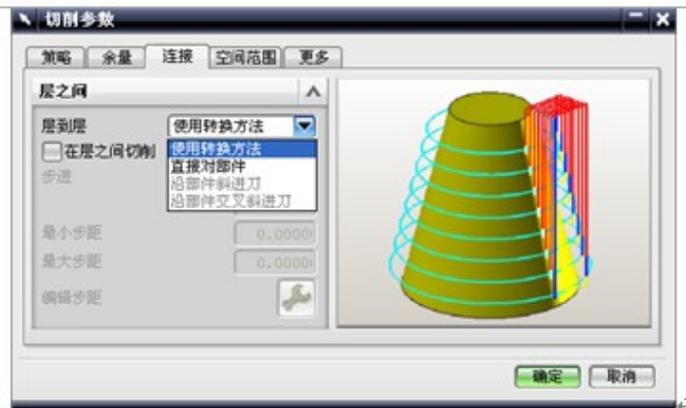
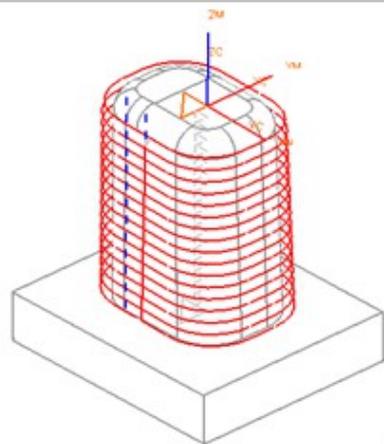
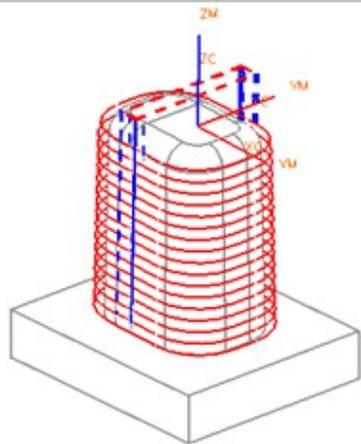


图5-8 【切削参数】对话框。

- **【使用转换方法】**: 刀具在进入下一切削层前, 首先提刀到安全平面, 这样的方式会产生较多的提刀, 如图 5-9 所示。
- **【直接对部件】**: 刀具不提刀直接进入下一切削层, 如图 5-10 所示。





- (2) 【合并距离】: 该参数主要控制刀具经过工件上的缝隙时是否提刀。当设置的合并距离值大于缝隙间距时, 刀具经过缝隙不提刀, 反之则提刀。如图 5-5 所示的工件, 缝隙的间距为“32”, 若默认合并距离为“2”, 则刀具经过缝隙时会提刀; 若设置合并距离为大于“32”, 则刀具经过缝隙不会产生提刀, 如图 5-6 所示。

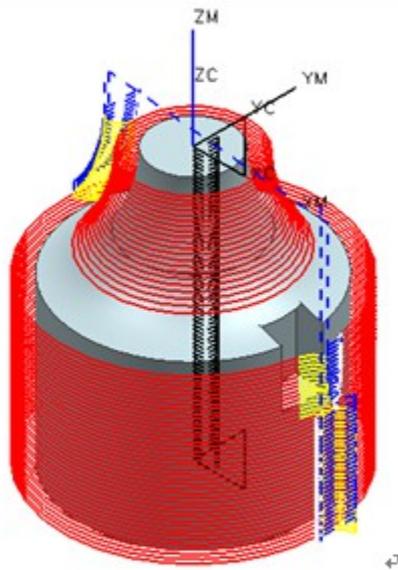


图5-5 刀具经过缝隙产生提刀。

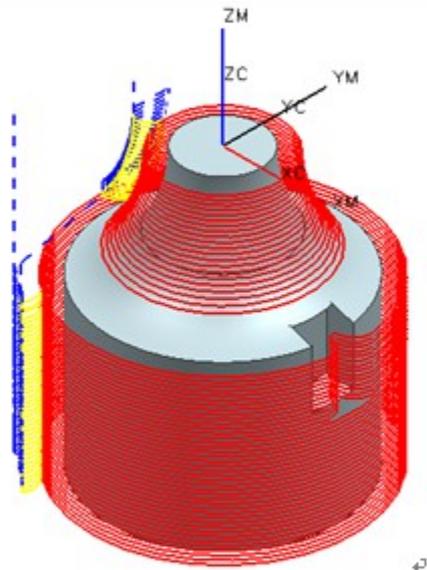


图5-6 刀具经过缝隙不产生提刀。

- (3) 【切削参数】: 用于设置加工的切削参数。单击【切削参数】按钮, 弹出【切削参数】对话框。在【切削参数】对话框中选择策略选项, 如图 5-7 所示。

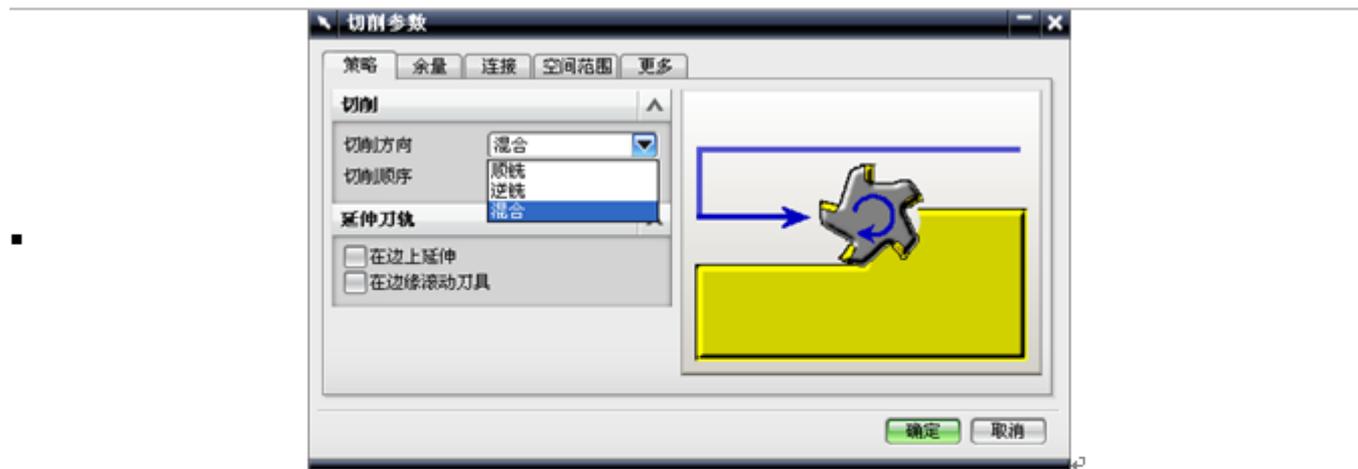


图5-7 【切削参数】对话框。

- ④ 【切削方向】: 在等高轮廓铣加工中, 切削方向包括了顺铣、逆铣和混合 3 种, 其中混合的切削方向为等高轮廓加工中特有的, 即刀具在加工过程中会产生顺铣加工和逆铣加工两种情况。↵



### 编程工程师点评:

1. 设置方式为“直接对部件”时，则应相应地设置切削方向为“混合”。
2. 加工硬度较高的模具钢时，一般不能使用“直接对部件”的进刀方式，这样容易损坏刀具；如加工硬度较软的材料或侧面的加工余量非常小时，则可使用“直接对部件”的进刀方式，这样大大减少进刀时间，提高加工效率。

☛ 【沿部件斜进刀】：刀具沿着斜线进入下一切削层，如图 5-11 所示。

☛ 【沿部件交叉进刀】：刀具沿着部件交叉地进入下一切削层，如图 5-12 所示。

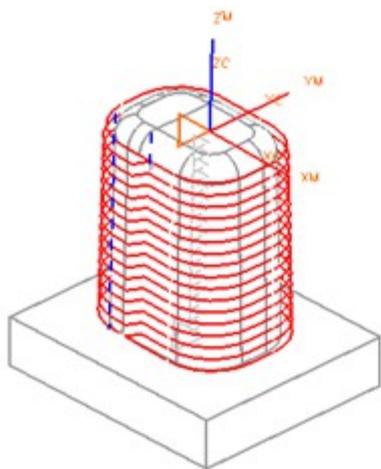


图5-11 沿部件斜进刀。

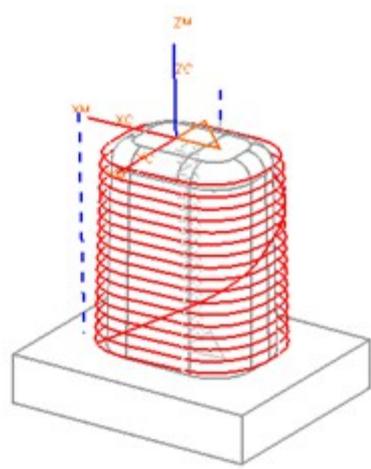


图5-12 沿部件交叉进刀。



### 编程工程师点评:

“沿部件斜进刀”和“沿部件交叉进刀”这两种进刀方式主要是用于轮廓封闭的工件的等高加工。



## 5.1.3 需要设置的参数



等高轮廓铣加工过程中，需要设置的参数比较多，下面以表格的形式列出等高轮廓铣加工所需要设置的参数，如表 5-1 所示。



表 5-1 等高轮廓铣加工需要设置的参数

序号	参数名称	是否一定需要设置	序号	参数名称	是否一定需要设置
1.	几何体	是	7.	合并距离	否
2.	指定检查	否	8.	全局每刀深度	是
3.	指定切削区域	否	9.	切削参数	是
4.	指定修剪边界	否	10.	非切削移动	是
5.	方法	是	11.	最小切削深度	否
6.	陡峭空间范围	否	12.	进给和速度	是



## 5.1.4 基本功的操作演示



- 打开光盘中的 [ Example\Ch05\dengzao.prt ] 文件，如图 5-13 所示。

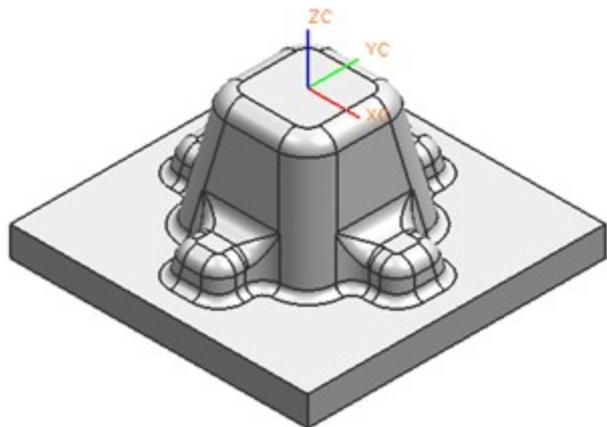
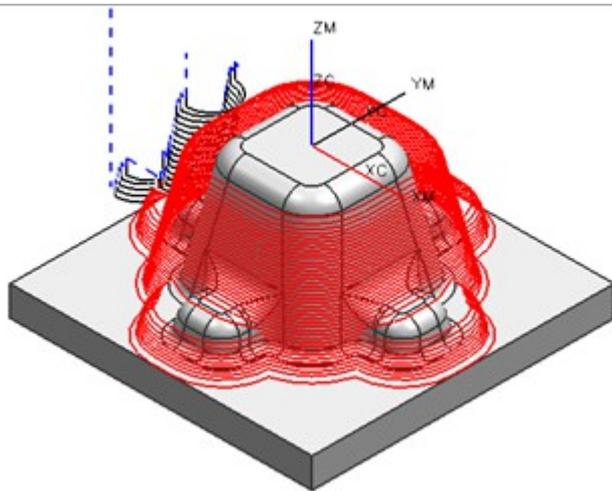


图5-13 “dengzao.prt”文件

- 生成刀具路径





## 5.1.6 实际加工中应注意的问题



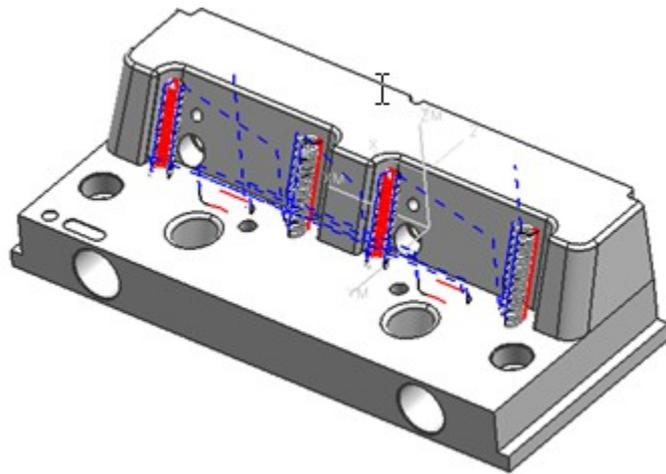
- (1) 等高轮廓加工主要用于工件的半精加工和精加工，所以要避免刀具在余量多的区域进刀。
- (2) 使用大的飞刀进行等高加工时，底部会留下高度为飞刀圆角半径的余量，最后不要忘记使用小圆角半径的飞刀或平底刀清除底部的余量。
- (3) 由于等高轮廓时刀具只绕陡峭的区域轮廓进行加工，当余量的宽度大于两倍刀直径，就会产生撞刀现象或者刀具两面切削材料，这种情况是绝不允许出现的。如图 5-29 所示的工件，等高加工前，首先需要分析如图 5-28 所示的着色区域的宽度大小。分析可得着色区域的最大距离约为 45.8 mm，则不能使用直径小于 25mm 的刀具进行等高加工。若使用大的刀具进行等高加工，则很多区域进不去，而使用 D17R0.8 的刀具进行等高半精加工比较合适，所以等高加工前需要使用小的刀具进行二次开粗。



## 5.2 等高清角加工



- 等高清角加工主要是根据参考刀具的方式对上一步加工未能清除的余量继续进行加工。





## 5.2.1 学习目标及课时安排



### 1. 学习目标及内容

- (1) 掌握等高清角加工方式及其参数设置。
- (2) 了解模型中哪些部件需要使用等高清角的加工方式。
- (3) 掌握等高清角加工时需要注意哪些问题。

### 2. 学习方法及材料准备

教师讲课时，可先将本节中的“基本功的操作演示”演练一次，然后修改参考刀具直径，看看刀路产生了怎样的变化。



## 5.2.2 基本功的操作演示



- 打开光盘中的 [ Example\Ch05\mojuhw.prt ] 文件，如图 5-29 所示。

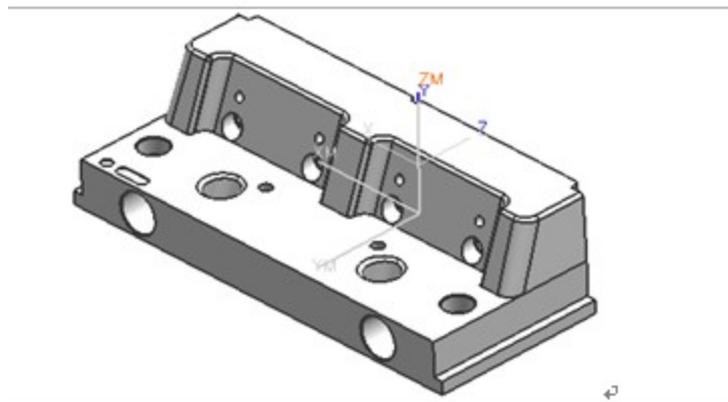
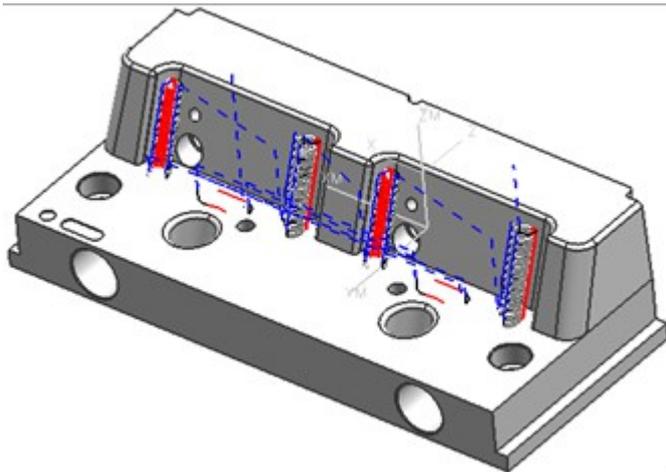


图5-29 “mojuhw.prt”文件。

- 生成刀具路径





## 5.2.4 实际加工应注意的问题



- （1）等高清角前，一定要准确估算好圆角上所剩的残料，如果残料过多则不能直接进行等角精加工，避免产生过切现象。
- （2）设置参考刀具时，可适当比上一把刀具稍大，如上一把刀具为“D12”，则可以设置参考刀具为“D13”。
- （3）加工较复杂的工件时，为避免产生过刀的空刀，可结合修剪边界功能确定清角的范围。
- （4）等高轮廓加工时不要加工到底面，应根据实际情况留一定的余量，多数为0.02~0.05mm。



## 5.3 功能综合应用实例



- 打开光盘中的 [ Example\Ch05\gjwe.prt ] 文件，如图 5-44 所示。

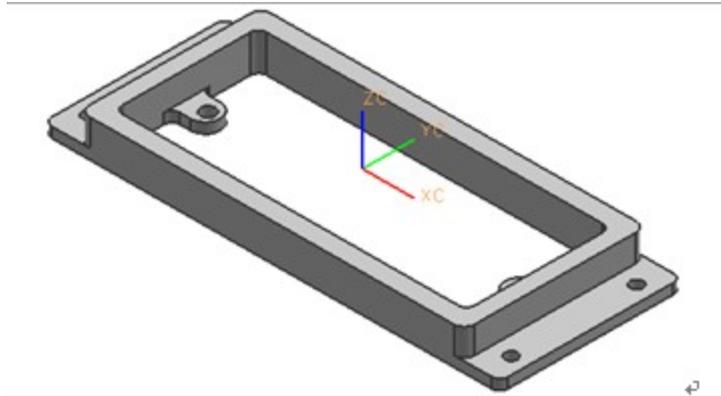
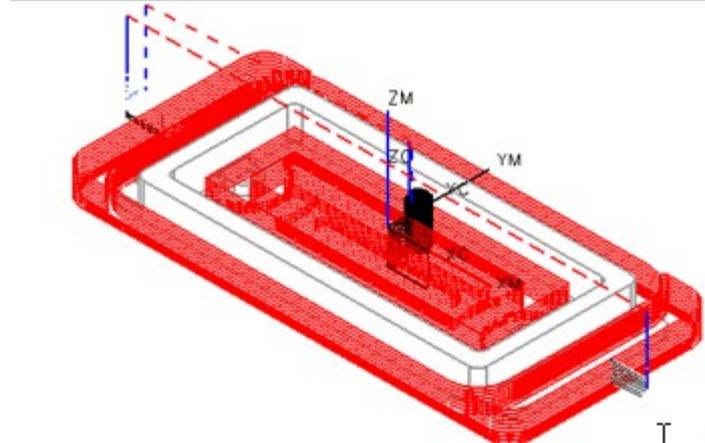
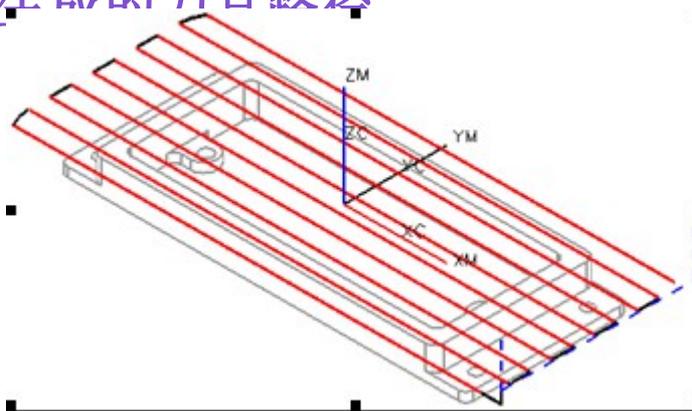
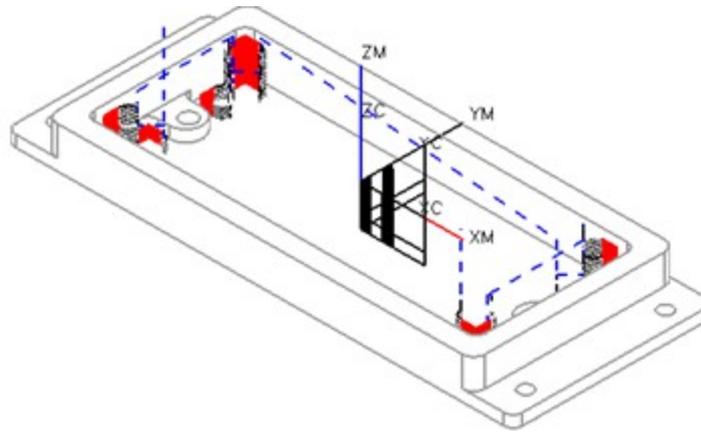
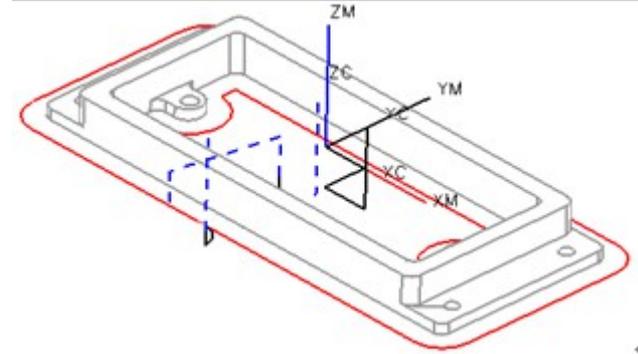
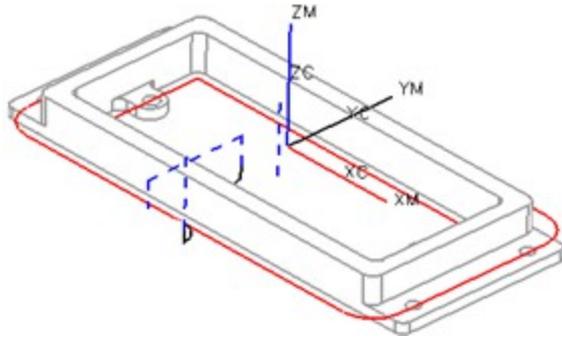


图5-44 “gjwe.prt”文件。

- 生成的刀路路径







## 5.4 工程师经验点评



- (1) 本章主要介绍等高轮廓铣的操作方法及应用。
- (2) 学会运用等高轮廓铣加工的加工工件和模具。
- (3) \* 根据不同的形状特点, 设置合理高效的参数。
- (4) 学会划分陡峭区域与非陡峭区域, 合理设置陡峭加工角度。
- (5) \* 学会等高清角加工的方法和技巧。
- (6) \* 等高清角加工时, 避免产生过切现象。



## 5.5 练习题



- 1。打开光盘中的 [ Lianxi\Ch05\banb.prt ] 文件，如图 5-80 所示。使用 [ 深度加工轮廓 ] 功能对工件中的陡峭区域进行半精加工和精加工，加工前需详细分析工件的结构，确定使用哪些刀具加工最合理。

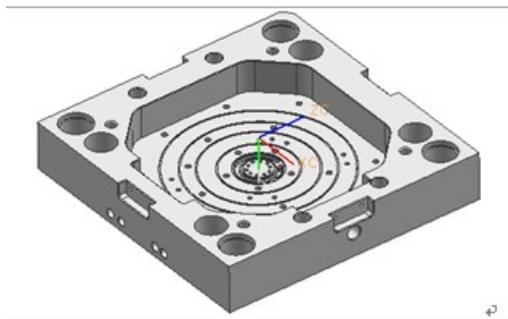


图5-80 “banb.prt”文件。

- 打开光盘中的 [ Lianxi\Ch05\dtd.prt ] 文件，如图 5-81 所示，然后使用 [ 深度加工轮廓 ] 功能对工件中的陡峭区域进行半精加工和精加工，加工前应该考虑使用哪些刀具加工最合理。

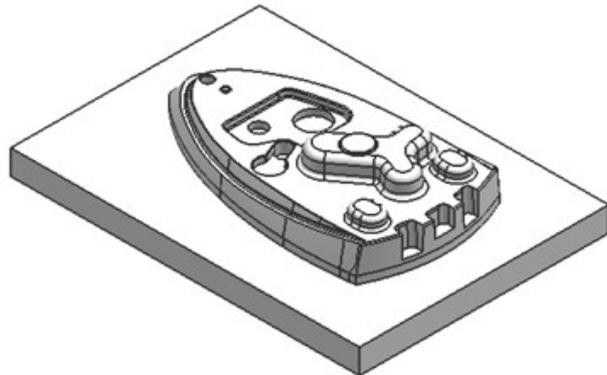


图5-81 “dtd.prt”文件。