



模块 3

面铣 ——阶梯台自动编程加工

本模块主要讲述面铣操作的编程加工基本过程,其构建思路为首先介绍面铣的加工原理和面铣的四种几何体,然后讲解面铣的粗加工,面铣和平面铣粗加工的区别等内容,最后介绍面铣和平面精加工的区别。通过本模块的学习,使读者能够准确掌握面铣操作编程的一般过程,以及平面铣和面铣的区别与应用。

任务 3.1 创建面铣操作



学习目标

本任务的主要目的是使学生掌握面铣的加工原理,创建面铣操作的四种几何体,最后能够正确创建面铣操作,准确设置相关参数。



任务描述

创建阶梯台面铣操作,如图 3-1 所示阶梯台三维模型,指定部件、指定面边界、指定检查体和指定检查边界,设置面铣操作加工参数。

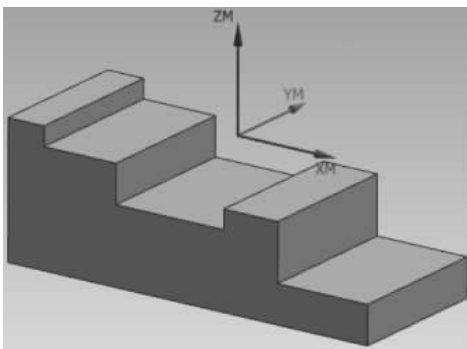


图 3-1 阶梯台三维模型



知识链接

3.1.1 面铣基本加工原理

模块2已经学习了平面铣,虽然在平面铣中可以用于精加工零件中的每一个平面,即通过选取所需面,将边界抬升到所需高度以及在零件平面中选择底面来创建边界几何体。如果要加工的平面位于不同的高度的一系列平面,则还需要执行一些操作才能够完成。在这里要学习一种更加简单的“面铣”操作方法。

面铣提供了从所选加工面的顶部去除余量的快速简单方法,这个余量是自面向顶而非自顶向下的方式进行指定的。在“面铣”操作对话框中,如图3-2所示,选择“指定面边界”命令,选择所有要加工的面,并指定要从各个面的顶部去除的“毛坯距离”值,同样如果不指定“每刀深度”值就会只实现单层切削的刀轨,如果指定值“每刀深度”就会实现多层切削刀轨,这就是面铣基本的加工原理。

“面铣”加工最适合于精加工实体上的平面,通过选取面,系统会自动计算不过切部件的剩余部分。在创建铣削区域时,系统将面所在的实体识别为部件几何体,如果将实体选为部件,则可以使用过切检查来避免过切此部件。这是区别于平面铣的一个特点,在平面铣中,边界定义不正确或者材料侧定义错误就会发生过切零件。而在面铣中对于每个所选面,系统都会跟踪整个部件几何体,识别要加工的区域并在不干涉部件的情况下切削这些区域。



图 3-2 “面铣”对话框

3.1.2 面铣的四种几何体

在“面铣”对话框中有四种几何体,“指定部件”,“指定面边界”,“指定检查体”和“指定检查边界”.

“指定检查体”和“指定检查边界”不是要必须定义的几何体,是在有需要的时候才用到的。“指定部件”和“指定面边界”则必须要定义。而其中的部件几何体与平面铣完全不一样,它是3D的三维实体模型而不是2D边界线,所以当以WORKPIECE为几何体父级组时,面铣就自然继承了WORKPIECE的几何信息,所以在“面铣”对话框中“指定部件”变为不可选择的灰色。

通过上面的概念介绍,应该知道对于面铣首先必须定义三维实体的部件,即“指定部件”,其次要定义要加工的区域,即“指定面边界”,只要满足这两个条件就会产生所选加工面的精加工刀轨。

任务实施:创建阶梯台面铣操作

(1) 选择“开始”→“程序”→Siemens NX 8.5→NX 8.5 命令启动软件。

(2) 选择“文件”→“新建”命令,弹出“新建”对话框,输入文件名 3-jtt.prt,指定文件保存的目录位置,单击“确定”按钮即可进入 UG 建模环境。选择“文件”→“导入”→STEP203 命令,弹出“导入自 STEP203 选项”对话框,单击  按钮,选择文件 D:\anli\3-jtt.stp,单击“确定”按钮文件导入成功。

(3) 选择“开始”→“加工”命令,弹出“加工环境”对话框,“要创建的 CAM 设置”按照默认选择 mill_planar 模板后,单击“确定”按钮,进入加工环境。

(4) 选择下拉菜单“分析”→“检查几何体”命令,弹出“检查几何体”对话框,在“要执行的检查/要高亮显示的结果”选项中选择“全部设置”命令,选择“选择对象”命令,框选整个零件,单击“操作”选项中的“检查几何体”对模型进行检查,检查结果全部通过,如果有一项不合格,都要对模型进行处理,一般在建模环境中去完善修改模型。

(5) 选择下拉菜单“分析”→“NC 助理”命令,弹出“NC 助理”对话框,选择分析类型为“层”,“参考矢量”为“ZC↑轴”,单击“选择面”图标,此时选择了整个工件,指定“参考平面”为零件上表面,单击“应用”按钮或单击“分析几何体”图标 ,工件模型变为如图 3-3 所示,图中凡是相对于分析前变了颜色的面全部都是平面。此工件中有 5 个平面,再单击  就会弹出“信息”对话框,在此对话框中列出了所有颜色的平面信息而且还有这些平面相对于参考平面的距离值,从而确定最深平面 212(Deep Blue)的深度值为-25,由此来确定所用刀具的最小伸出长度。

(6) 首先打开工序导航器,图钉使之固定,选择下拉菜单“格式”→WCS→“原点”命令,弹出“点”对话框,按图设置,如图 3-4 所示,单击“确定”按钮就定义一个以零件上表面中心位置为原点的工作坐标系。

(7) 单击图标  切换到几何视图,双击 MCS_MILL 弹出“MCS 铣削”对话框,单击 CSYS  图标,切换到动态的 CSYS,在参考选项里切换为 WCS,单击“确定”按钮即可使加工坐标系与工作坐标系重合了。

(8) 在“MCS 铣削”机床坐标系对话框中单击“安全设置”展开定义区,在“安全设置选项”中单击黑色箭头展开列表选择“平面”选项,立即出现“指定平面”项,单击  图标弹出“平面”对话框,选择“自动判断”选项,选择零件上表面并在距离中输入 30,按 Enter 键后,安全平面显示出来。单击“确定”按钮两次退出对话框。这样就定义一个与零件相关的安全平面,如图 3-5 所示。

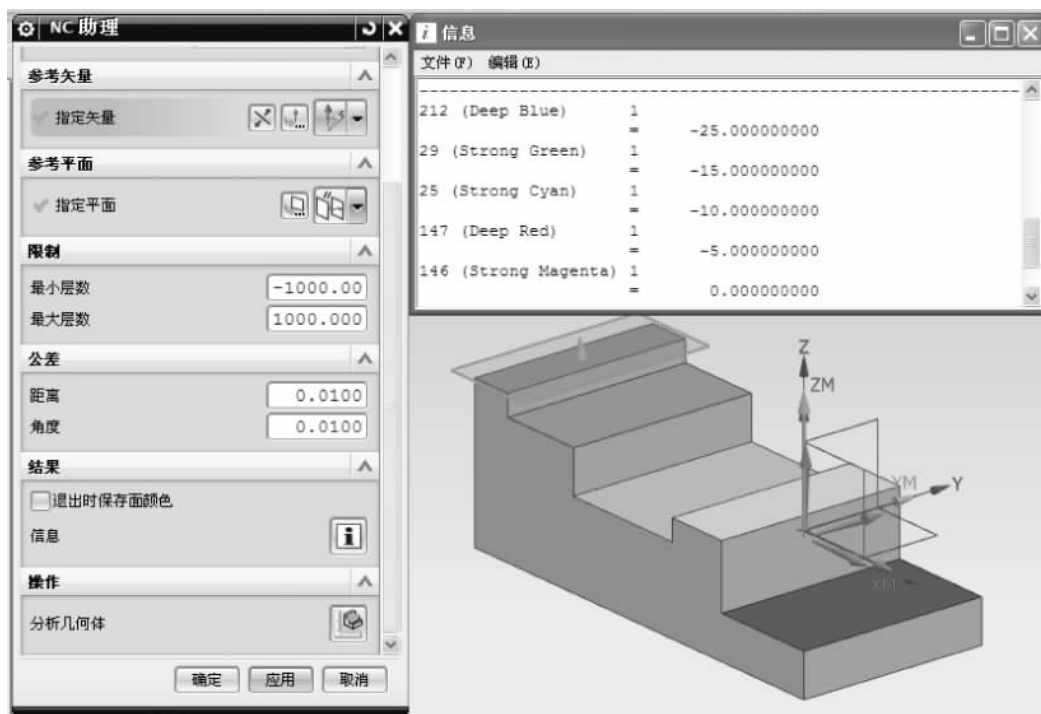


图 3-3 分析几何体

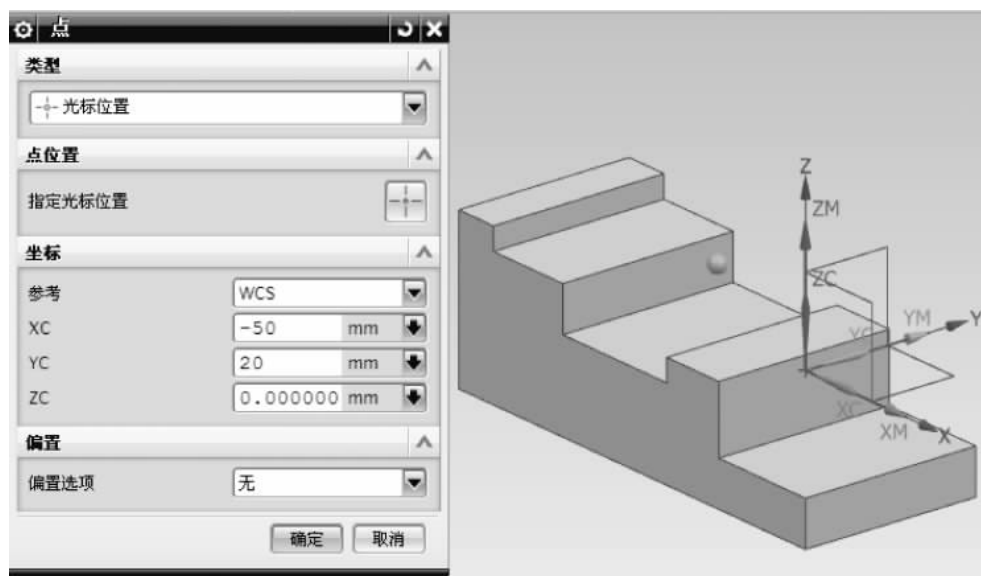


图 3-4 定义工作坐标系

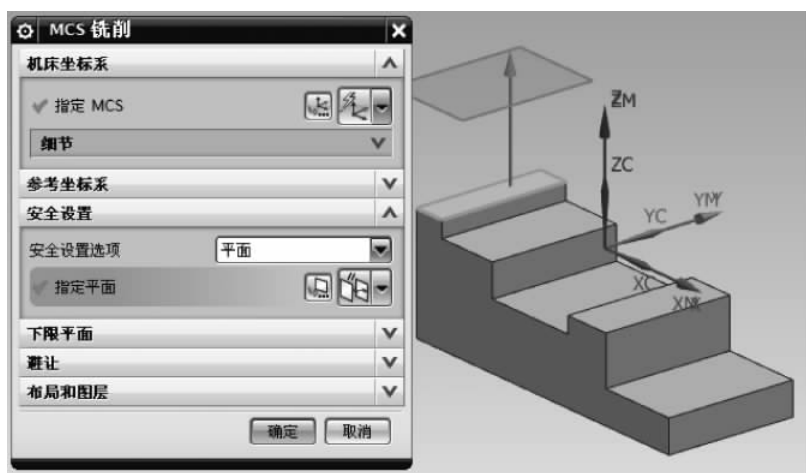


图 3-5 定义安全平面

(9) 双击 WORKPIECE 或在 WORKPIECE 上右击,选择“编辑”命令,弹出“工件”对话框,在几何体组中分别定义部件和毛坯,单击“指定部件”后面的图标 ,弹出“部件几何体”对话框,直接单击屏幕中的图形零件阶梯台,单击“确定”按钮后完成回到“工件”对话框。再单击“指定毛坯”后面的图标 ,弹出“毛坯几何体”对话框,类型下选择“包容块”命令后系统自动在零件上添加方块毛坯体,单击“确定”按钮后两次完成几何体的定义。分别单击  和  图标的手电筒,可分别查看刚刚定义的部件几何体和毛坯几何体。

(10) 单击创建刀具图标  弹出“创建刀具”对话框,如图 3-6 所示,按图创建直径为 $\phi 10$ 的立铣刀,输入刀具名称 D10R0,单击“确定”按钮,弹出“铣刀-5 参数”对话框,按图参数设置,如图 3-7 所示,切换到刀具视图可以看到创建的刀具。



图 3-6 “创建刀具”对话框

(11) 单击创建工序图标 ,弹出“创建工序”对话框,如图 3-8 所示,按图设置,选择“类型”为 mill_planar,单击工序子类型中的第 3 个图标  面铣,将“程序”为 PROGRAM、“刀具”设为 D10R0、“几何体”设为 WORKPIECE、“方法”设为 MILL_FINISH,单击“确定”按钮进入“面铣”对话框,如图 3-9 所示。

(12) 单击“指定面边界”后面的图标 ,弹出“指定面几何体”对话框,按默认的面模式不用设置任何的参数,直接选择工件中的所有需要加工的平面,如图 3-10 所示,单击“确定”按钮,返回“面铣”对话框。

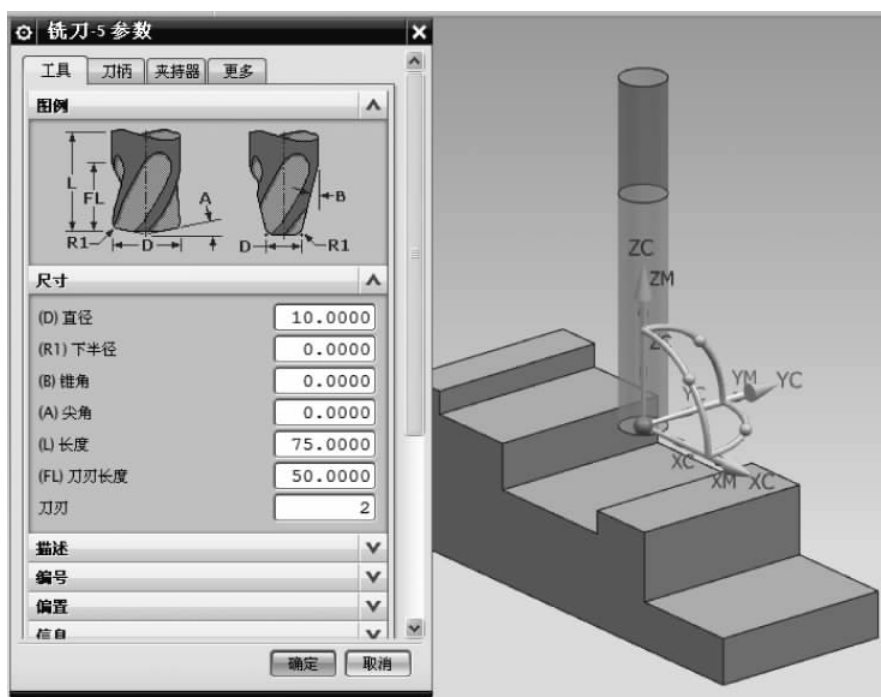


图 3-7 “铣刀-5 参数”对话框



图 3-8 “创建工序”对话框



图 3-9 “面铣”对话框

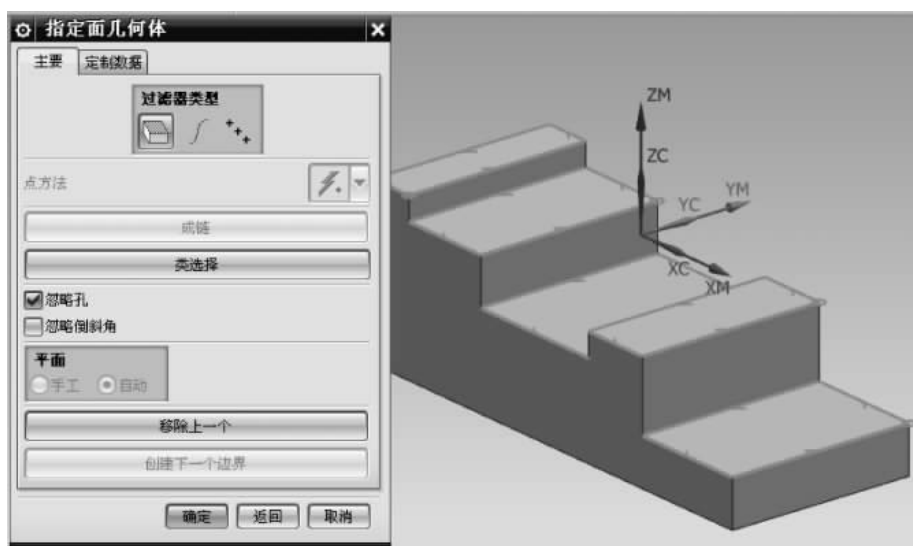


图 3-10 “指定面几何体”对话框

(13) 在“面铣”对话框中展开“刀轨设置”定义区,将“切削模式”改为“跟随周边”,“平面直径百分比”修改为 70,如图 3-11 所示。

(14) 在“面铣”对话框的“刀轨设置”展开区中,单击“切削参数”后面的图标 ,弹出“切削参数”对话框,如图 3-12 所示,在“策略”选项卡中,将“刀路方向”改为“向内”,单击“确定”按钮,返回“面铣”对话框。



图 3-11 面铣参数



图 3-12 “切削参数”对话框

(15) 单击“非切削移动”后面的图标,弹出“非切削移动”对话框,在“转移/快速”选项卡中,将“区域之间”中的“转移类型”改为“毛坯平面”,“安全距离”设为 3mm,如图 3-13 所示,单击“确定”按钮,返回“面铣”对话框。

(16) 单击“进给率和速度”后面的图标,弹出“进给率和速度”对话框,如图 3-14 所示,定义“主轴速度”为 3 000、进给率切削 1 500,单击“确定”按钮退出“进给率和速度”对话框。



图 3-13 非切削移动参数



图 3-14 “进给率和速度”对话框

(17) 然后单击生成刀轨图标,这样就生成了一个面铣的精加工的刀路轨迹,如图 3-15 所示,单击“确定”按钮退出“面铣”操作对话框。

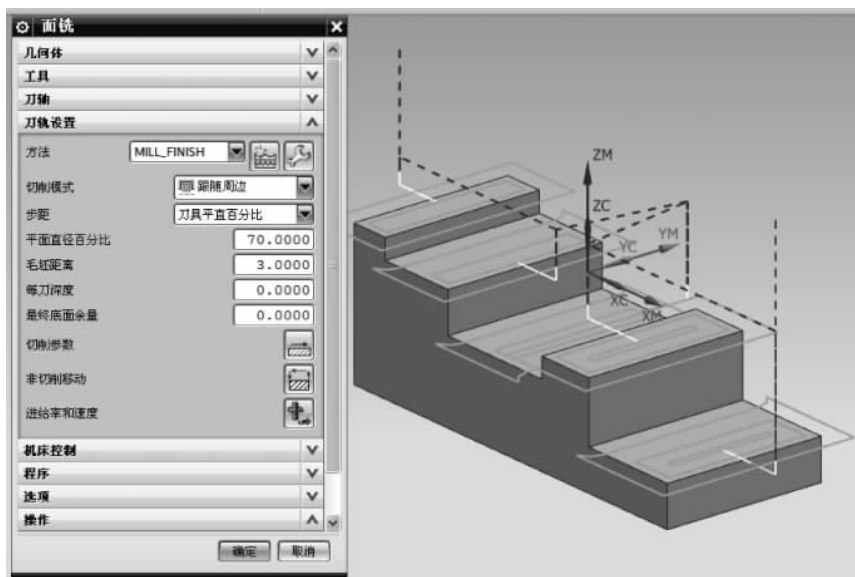


图 3-15 面铣精加工刀轨

(18) 在程序顺序视图下,右击 FACE_MILLING 选择“复制”命令,再次右击选择“粘贴”命令,程序顺序视图下多了一个 FACE_MILLING_COPY,双击该操作,打开“面铣”对话框,选择“刀轨设置”命令展开定义区,在“切削模式”中选择“轮廓加工”命令,将“毛坯距离”改为 25mm,“每刀深度”改为 1mm,单击生成刀轨图标,生成刀轨如图 3-16 所示,实现侧壁的精加工。

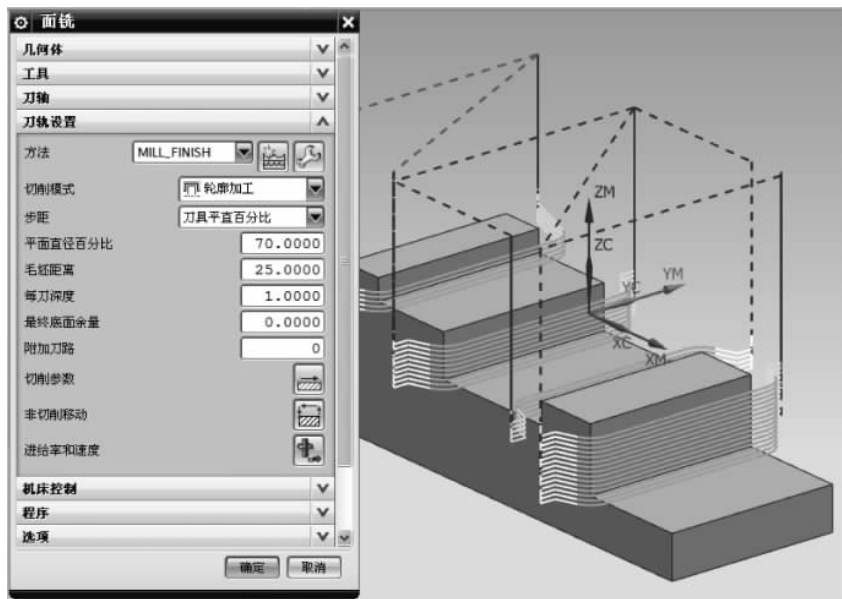


图 3-16 侧壁的轮廓精加工

通过此任务实施可以发现,面铣操作要比平面铣简单多了,这里不需要定义底平面、毛坯、部件边界等,更不用考虑边界平面、材料侧的问题。面铣可以快速创建零件平面的精加工,同样也快速地实现了零件的侧壁轮廓精加工,相对于平面铣更加方便和高效。



任务 3.1 操作参考.mp4
(30.0MB)



任务总结

通过本任务的学习,将掌握面铣的加工原理,从而能够正确创建面铣操作,能够准确指定部件、指定面边界、指定检查体和指定检查边界,最后能够准确设置相关参数。

任务 3.2 面铣粗加工



学习目标

本任务的主要目的是使读者掌握面铣粗加工的原理,面铣和平面铣的区别,最后能够正确创建面铣粗加工操作,准确设置相关参数。

任务描述

创建阶梯台面铣粗加工操作,如图 3-17 所示阶梯台三维模型,指定部件、指定面边界、指定检查体和指定检查边界,设置面铣粗加工操作参数。

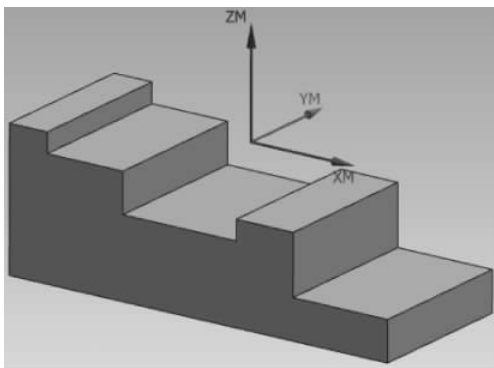


图 3-17 阶梯台三维模型

知识链接

3.2.1 面铣的粗加工

“面铣”是能够进行粗加工的,面铣提供了从所选加工面顶部去除余量的快速简单方法,这个余量是自面向顶而非自顶向下的方式进行指定的。在“面铣”对话框中,如图 3-18 所示,指定要从各个面的顶部去除的“毛坯距离”值,同样如果不指定“每刀深度”值就会只实现单层切削的刀轨,如果指定值“每刀深度”就会实现多层切削刀轨,这就实现了面铣的粗加工。

打开“平面铣”对话框、“型腔铣”对话框和“固定轴曲面轮廓铣”对话框,刀轴默认的是“+ZM 轴”,这是三轴固定铣的主要特点。而打开“面铣”对话框,展开“刀轴”定义区,刀轴默认的是“垂直于第一个面”,如图 3-18 所示。

为什么“面铣”操作默认的刀轴方向是“垂直于第一个面”而不是“+ZM 轴”呢?“面铣”操作就是用于加工平面的,加工垂直于刀轴的平面,这是面铣的特性和优势所在。“垂直于第一个面”还有一个主要功能是应用于可变轴轮廓加工,在后面的章节中再介绍。



图 3-18 “面铣”对话框