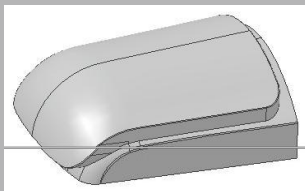


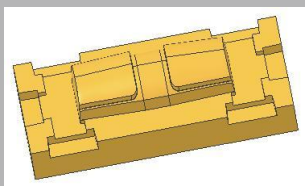
灯罩模具加工实例

▶ 灯罩模具



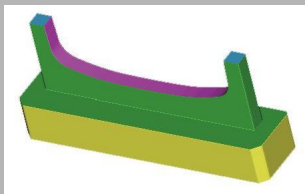
- 注射成型，材料为PE塑料，材料收缩率1.017
- 分模为动模芯、滑块和斜顶，以及静模芯
- 动模芯成型的是该产品的内表面，加工时尽量不要余量
- 加工过程中要灵活应用加工坐标系、图层以及残留毛坯

▶ 动模加工思路



- ED16R0.8粗加工、精加工平面
- ED04清角半精加工
- ER04半精加工
- ER03ED04精加工

▶ 刀轨实体加工模拟



- 在WORKPIECE_8节点上单击右键
- 在快捷菜单中选择“刀轨>确认”命令
- 在“可视化刀轨迹”对话框中选择“2D动态”选项卡
- 单击“播放”按钮，系统开始计算

本章讲解一套较复杂的塑胶模具，其中包含有 6 个滑块和两个斜顶，在对这套模具所有工件加工的详细讲解过程中，逐渐加深读者对模具加工的理解和熟练程度。

12.1 灯罩模具加工实例分析

本实例基本包含了模具的所有关键部件，在加工的过程中，需要灵活运用到加工坐标系和图层以及残留毛坯等。

12.1.1 产品分析

灯罩产品如图 12-1 所示，通过注射成型，材料为 PE 塑料，材料收缩率为 1.017。

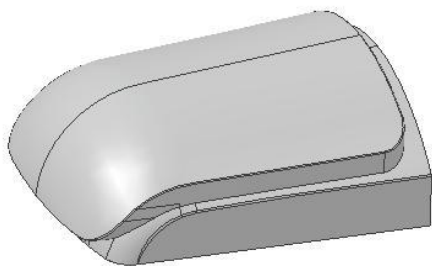


图 12-1 灯罩产品图

12.1.2 分模

灯罩模具的主分模面为底面的大平面，但在塑胶件的头部存在倒扣部分，而且在产品表面不允许有合模线，因此倒扣部分分别由 3 个滑块和 1 个斜顶完成脱模。本产品模具设计为一模两穴，分模的结果如图 12-2 所示为动模芯、滑块和斜顶。如图 12-3 所示为静模芯。

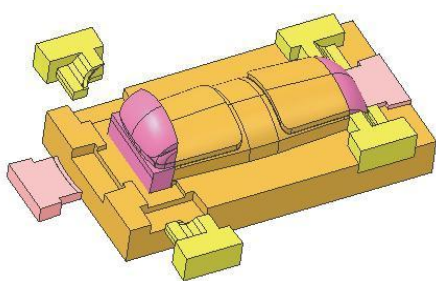


图12-2 动模芯、滑块和斜顶

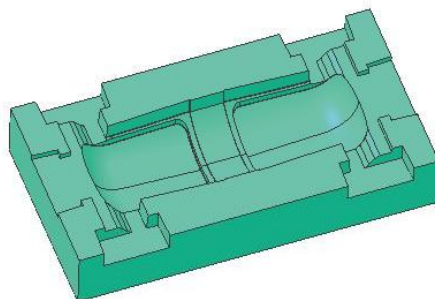


图12-3 静模芯

12.2 动模芯加工

灯罩模具动模芯成型的是该产品的内表面，在保证尺寸的前提下，没有外观方面的要求，如蚀纹、火花纹等。因此，在加工时尽量全部直接加工到位，不留余量。

12.2.1 刀轨规划

动模芯的材料为 718 钢，将斜顶部分填补上以后，动模芯将如图 12-4 所示。动模芯的加工思路如下。

- 1) ED16R0.8 粗加工，使用型腔铣操作，侧面留余量 0.5mm，底面留余量 0.2mm。
- 2) ED16R0.8 精加工平面，使用面铣操作，侧面留余量 0.5mm，底面留余量 0。
- 3) ED04 清角及半精加工，使残留毛坯型腔铣操作，留余量 0.2mm。
- 4) BR04 半精加工，使用曲面轮廓铣区域铣削操作，留余量 0.2mm。
- 5) BR03 精加工，使用曲面轮廓铣区域铣削操作，留余量 0。
- 6) ED10 精加工，使用等高轮廓铣操作，留余量 0。
- 7) ED04 精加工，使用曲面轮廓铣径向铣削操作进行清根精加工，使用平面铣操作对滑块位置精加工，留余量 0。

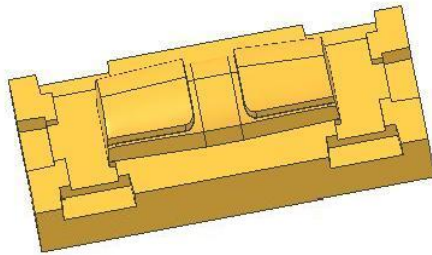


图 12-4 动模芯

12.2.2 创建刀轨

1. ED16R0.8 粗加工

步骤 0 调入工件。单击“打开”按钮，打开“打开部件文件”对话框，如图 12-5 所示。选择 shili\12\dengzao.prt 文件，单击 OK 按钮。

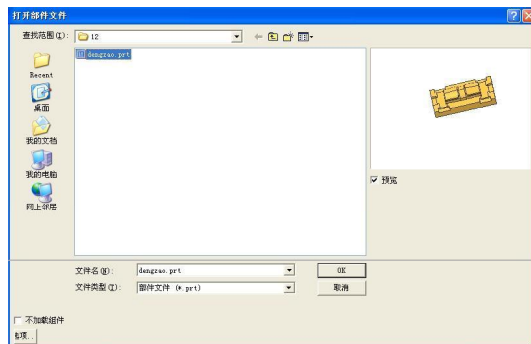


图 12-5 “打开部件文件”对话框

步骤 0 初始化加工环境。首先进行图层设定，选择主菜单“格式 > 图层的设置”命令，将 1 层设定为当前层，并设置只显示第 1 层。然后单击“起始”按钮中的“加工”命令，系统

打开“加工环境”对话框。选择 mill_contour 作为默认的操作模板，单击“初始化”按钮，进入加工环境。

步骤 0 设定坐标系和安全高度。单击“信息 > 点”命令，选择动模芯上如图 12-6 所示的点，可得到动模的最高点高度为 Z23.25，再在操作导航器中，进入几何视图，双击坐标 MCS_MILL，打开 MILL_ORIENT 对话框，单击“原点”按钮，在打开的“点构造器”对话框中输入 Z 坐标值为 23.3，预留 0.05mm，如图 12-7 所示。单击“确定”按钮，回到 MILL_ORIENT 对话框。选择“间隙”复选框，单击“指定”按钮，打开“平面构造器”对话框，在“偏置”文本框中输入 20，即安全高度为 Z20，再单击“确定”按钮。

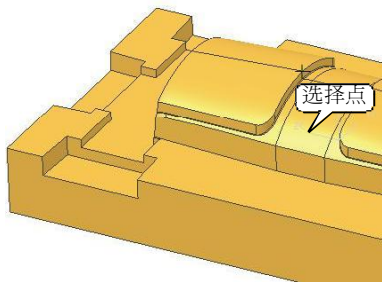


图12-6 选择点



图12-7 “点构造器”对话框

步骤 0 创建刀具。单击“加工创建”工具条中的“创建刀具”按钮，打开“创建刀具”对话框，选择“子类型”为铣刀，在“名称”文本框中输入 ED16R0.8，如图 12-8 所示。单击“应用”按钮，打开刀具参数对话框，如图 12-9 所示，在“直径”文本框中输入 16，在“下半径”文本框中输入 0.8。单击“确定”按钮，这样就创建了一把直径为 16 的牛鼻刀。用同样的方法创建铣刀 BR04，直径为 8，半径为 4；铣刀 BR03，直径为 6，半径为 3；创建铣刀 ED04，直径为 4；铣刀 ED10，直径为 10。最后操作导航器的刀具视图如图 12-10 所示。



图12-8 创建刀具”对话框

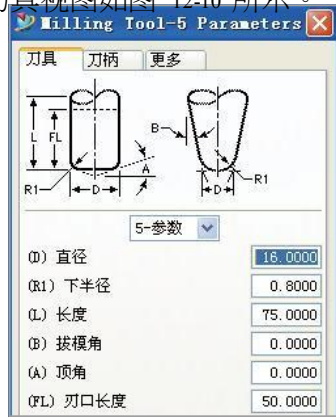


图12-9 刀具参数



图 12-10 刀具视图

步骤 0 创建方法。单击“加工创建”工具条中的“创建方法”按钮，打开“创建方法”对话框，在“名称”文本框中输入 MILL_0.5，单击 按钮，这样就创建了一个余量为 0.5mm 的方法。同理创建余量为 0.2 和 0 的方法，名称分别为 MILL_0.2 和 MILL_0，如图 12-12 所示。



图12-11 方法参数



图12-12 方法视图

创建几何体。在操作导航器中，在 MCS_MILL 上单击右键，在快捷菜单中选择“重命名”命令，更改为 MCS_DM，单击 号，展开坐标系父节点，双击其下的 WORKPIECE，打开“MILL_GEOM”对话框。单击 按钮，打开“工件几何体”对话框，在绘图区选择动模芯作为工件几何体，单击两次 按钮。

创建几何节点。根据刀轨规划，应为每一把刀具创建一个节点，在操作导航器的几何视图中，在 WORKPIECE 节点上单击右键，在快捷菜单中选择“插入 > 几何体”命令，打开“创建几何体”对话框，如图 12-13 所示，选择 WORKPIECE 子类型，修改名称为 9D1，单击 按钮，在打开的“工件”对话框中单击 按钮。同理创建其他的 6 个几何体节点，如图 12-14 所示。



图12-13 “创建几何体”对话框



图 12-14 创建的几何节点

创建毛坯几何体。双击 WORKPIECE 节点打开“创建几何体”对话框，在对话框中单击“隐藏”按钮，再单击 按钮，打开“毛坯几何体”对话框，选择“自动块”单选按钮，如图 12-15 所示。单击两次 按钮，返回主界面。

创建型腔铣。在操作导航器中，在几何节点 9D1 上单击右键，在打开的快捷菜单

中选择“插入 > 操作”命令，打开“创建操作”对话框，如图 12-16 所示，选择型腔铣子类型，设置“使用几何体”为 9D1，使用刀具”为 ED16R0.8，使用方法”为 MILL_0.5，单击 **确定** 按钮，打开型腔铣参数设置对话框。



图 12-15 毛坯几何体



图 12-16 创建操作”对话框

步骤 1 修改切削方式和每一刀的切削深度。选择“切削方式”为“跟随周边”，在“每一刀的全局深度”的文本框中输入 0.5，如图 12-17 所示。

步骤 1 设定进刀参数。单击 **自动** 按钮，打开“自动进刀 / 退刀”对话框，设定参数设置如图 12-18 所示，单击 **确定** 按钮。



图 12-17 “主界面”参数



图 12-18 自动进刀/退刀”对话框

步骤 1 设定切削参数。单击 **切削** 按钮，打开“切削参数”对话框，在“策略”选项卡中设置“深度优先”、向内”、岛清根”、自动”4 个参数，如图 12-19 所示，单击 **确定** 按钮。


步骤 1 设定切削余量。单击 **切削** 按钮，打开“切削参数”对话框，在“毛坯”选项卡中，取消选择“用与侧面一样的底面”复选框，修改“部件底部面余量”为 0.2mm，如图 12-20 所示，单击 **确定** 按钮。



图 12-19 “策略”设置



图 12-20 余量设置

步骤 14 生成刀位轨迹。单击“生成”按钮，打开“显示参数”对话框，取消所有复选框的选择，单击  按钮，系统计算出粗加工的刀位轨迹，如图 12-21 所示。

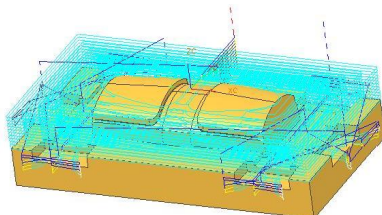


图 12-21 刀位轨迹

2. ED16R0.8 精加工底面







步骤 0 创建面铣操作。在操作导航器中，在几何节点 9D2 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“插入 > 操作”命令，打开“创建操作”对话框，设定“类型”为 mill_planar，再选择面铣  子类型，设置其他参数设置如图 12-22 所示。单击  按钮，打开面铣参数设置对话框。



图 12-22 创建面铣操作

步骤 0 设定底面。在面铣参数设置对话框中单击“面”按钮 ，再单击  按钮，打开“面几何体”对话框，在绘图区选择如图 12-23 所示的 14 个平面，单击  按钮。

步骤 0 设定切削方式和切削深度。修改“切削方式”为“跟随工件轴” 。并设定“毛坯距离”和“每一刀的深度”都为 1mm，如图 12-24 所示。

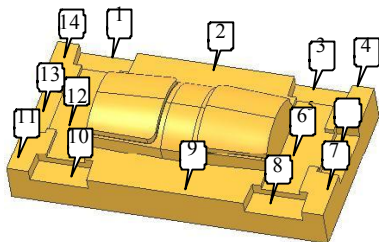



图 12-23 选择底面



图 12-24 主界面”参数

步骤 0 设定切削参数。单击  按钮，打开“切削参数”对话框，单击打开“连接”

选项卡，设定“打开刀路”为“变换切削方向”，单击 **确定** 按钮。

步骤 0 设定自动进刀。单击 **自动** 按钮，打开“自动进刀 / 退刀”对话框，设定进退刀参数如图 12-25 所示，单击 **确定** 按钮。


步骤 0 生成刀位轨迹。单击“生成”按钮  打开“显示参数”对话框，取消所有复选框的选择，单击 **确定** 按钮，系统计算出刀位轨迹，如图 12-26 所示。



图 12-25 “自动进刀/退刀”对话框

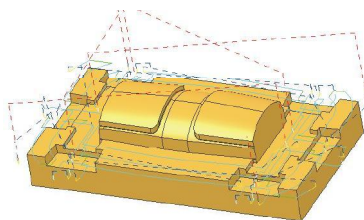


图 12-26 刀位轨迹

3. ED04 清角和半精加工

步骤 0 复制型腔铣操作。在操作导航器中，在几何节点 9D1 下的 CAVITY_MILL 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“复制”命令，再在几何节点 9D3 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“内部粘贴”命令，结果如图 12-27 所示。

步骤 0 修改刀具。双击刚复制的型腔铣操作，打开其参数设置对话框，单击打开“组”选项卡，选择“刀具”单选按钮，单击 **重新选择** 按钮，在打开的对话框中设定“刀具”为 ED04，如图 12-28 所示，单击 **确定** 按钮。



图 12-27 复制操作



图 12-28 重新选择“刀具”

步骤 0 修改加工余量。在“组”选项卡中，选择“方法”单选按钮，单击 **重新选择** 按钮，在打开的对话框中设定“方法”为 MILL_0.2，如图 12-29 所示，单击 **确定** 按钮。



图 12-29 “组”选项卡

步骤 0 设定切削参数。返回“主界面”选项卡，单击 **切削** 按钮，打开“切削参数”对话框，单击打开“包容”选项卡，设置“处理中的工件”为“使用 3D”，如图 12-30 所示，单击 **确定** 按钮。


步骤 05 修改切削方式和每一刀的切削深度。修改“切削方式”为“跟随工件”。在“每一刀的全局深度”的文本框中输入 0.3，如图 12-31 所示。



图 12-30 “切削参数”对话框



图 12-31 “主界面”参数

步骤 06 生成刀位轨迹。单击“生成”按钮，打开“显示参数”对话框，取消所有复选框的选择，单击“确定”按钮，系统计算出刀位轨迹，如图 12-32 所示。

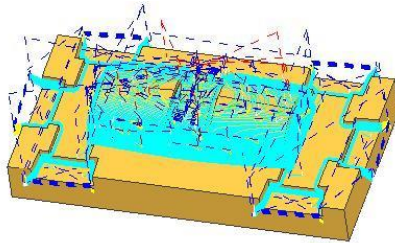


图 12-32 刀位轨迹

4. BR04 半精加工



步骤 01 创建固定轴曲面轮廓铣操作。在操作导航器中，在几何节点 9D4 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“插入 > 操作”命令，打开“创建操作”对话框，设定“类型”为 mill_contour，再选择固定轴曲面轮廓铣子类型，设置其他参数如图 12-33 所示。单击“确定”按钮，打开参数设置对话框。



图 12-33 “创建操作”对话框



步骤 02 设定驱动方式及参数。如图 12-34 所示在“驱动方式”下拉列表框中选择“区域铣削”驱动方式，则打开“区域铣削驱动方式”对话框，设定区域铣削参数如图 12-35 所示单击“确定”按钮。



图12-34 选择“驱动方式”



图12-35 驱动参数

步骤0 设定切削区域。单击“主界面”选项卡中的“切削区域”按钮，再单击“选择”按钮，打开“切削区域”对话框，在绘图区选择如图 12-36 所示的曲面作为切削区域，单击“确定”按钮。

生成刀位轨迹。单击“生成”按钮 系统计算出刀位轨迹，如图 12-37 所示。

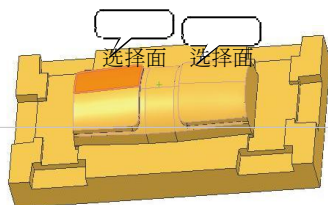


图12-36 选择切削区域

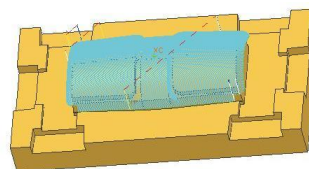


图12-37 刀位轨迹

5. BR03 精加工

复制上一步的固定轴曲面轮廓铣操作。在操作导航器中，在几何节点 9D4 下的 FIXED_CONTOUR 操作 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“复制”命令，再在几何节点 9D5 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“内部粘贴”命令，则操作导航器如图 12-38 所示。

修改驱动参数。双击刚复制的操作，打开其参数设置对话框，在主界面中单击“驱动方式”下的“编辑参数”按钮，则打开“区域铣削驱动方式”对话框，修改“切削角”为 135，“步进”为 0.15，如图 12-39 所示，单击“确定”按钮。



图 12-38 复制操作



图 12-39 驱动参数

步骤 0 修改加工余量。单击打开“组”选项卡，选择“方法”单选按钮，再单击 **重新选择** 按钮，在打开的对话框中设置“方法”为 MILL_0，单击 **确定** 按钮。

步骤 0 修改刀具。在“组”选项卡中，选择“刀具”单选按钮，再单击 **重新选择** 按钮，在打开的对话框中设置“刀具”为 BR03，单击 **确定** 按钮，结果如图 12-40 所示。

步骤 0 生成刀位轨迹。单击“生成”按钮  系统计算出刀位轨迹，如图 12-41 所示。



图 12-40 “组”选项卡

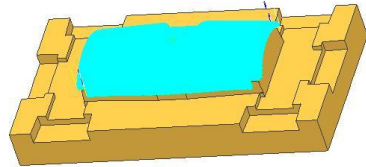


图 12-41 刀位轨迹



步骤 0 创建等高轮廓铣操作。在操作导航器中，继续在几何节点 9D5 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“插入 > 操作”命令，打开“创建操作”对话框，设定“类型”为 mill_contour，选择等高轮廓铣  类型，设置参数如图 12-42 所示，单击 **确定** 按钮。



图 12-42 “创建操作”对话框

步骤 0 设定切削区域。在等高轮廓铣操作对话框中，选择“切削区域”按钮  单击 **选择** 按钮，打开“切削区域”对话框，在绘图区选择如图 12-43 所示的 3 个面以及与它们对称的另外 3 个面，单击 **确定** 按钮。

步骤 0 设定主界面参数。在参数对话框中设定“每一刀的全局深度”为 0.2，切削顺序为“深度优先”，如图 12-44 所示。

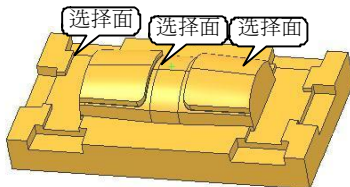


图 12-43 选择切削区域



图 12-44 “主界面”参数

步骤 0 设定切削层。首先改变绘图区当前视图为前视图，再在参数对话框中单击 **切削层** 按钮，打开“切削层”对话框，此时当前层在最底层，显示为深红色，在绘图区选择如图 12-45 所示的点，单击 **确定** 按钮。设定自动进刀。单击 **自动** 按钮，打开“自动进刀 / 退刀”对话框，设定进退刀参数如图 12-46 所示，然后单击 **确定** 按钮。

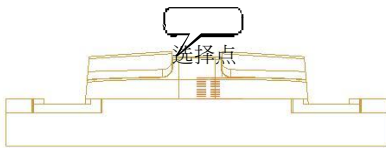


图12-45 选择点



图12-46 “自动进刀/退刀”对话框

设定切削参数。单击 **切削** 按钮，打开“切削参数”对话框，在“策略”选项卡中设定参数如图 12-47 所示，在“连接”选项卡中设定“层到层”为“直接对部件”，如图 12-48 所示，单击 **确定** 按钮。



图 12-47 “策略”设置



图 12-48 “连接”设置

生成刀位轨迹。单击“生成”按钮，打开“显示参数”对话框，取消所有复选框的选择，单击 **确定** 按钮，系统计算出刀位轨迹，如图 12-49 所示。

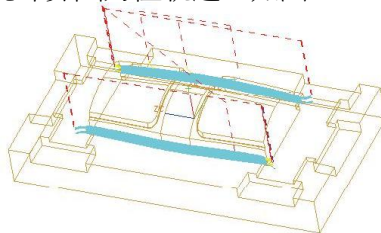


图 12-49 刀位轨迹

6. ED10 精加工清根

复制等高轮廓铣操作。在操作导航器中，在几何节点 9D5 下刚创建的操作 ZLEVEL_PROFILE 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“复制”命令，再在几何节点 9D6 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“内部粘贴”命令，结果如图 12-50 所示。



图 12-50 复制操作

步骤 02 设定全局深度。双击刚复制的操作，打开等高轮廓铣参数对话框，在对话框中设定“每一刀的全局深度”为 0.1。

步骤 03 设定切削层。因为上一步使用了 BR03 球头铣刀精加工了两个侧面，在根部有 3mm 没能加工到，所以本操作的切削层至少要有 3mm 深，在参数对话框中单击 **切削层** 按钮，打开“切削层”对话框，此时“范围深度”为 10.35mm，单击 **向上** 按钮 则最顶层成为当前层，显示为深红色，修改“范围深度”文本框为 7，单击 **应用** 按钮，此时绘图区切削层显示如图 12-51 所示。在“切削层”对话框中单击 **向下** 按钮 结果如图 12-52 所示，范围深度 3.35 符合要求，单击 **确定** 按钮。

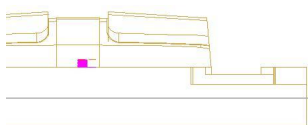


图 12-51 切削层



图 12-52 “切削层”对话框

步骤 04 更改刀具。单击打开“组”选项卡，选择“刀具”单选按钮，单击 **重新选择** 按钮，在打开的对话框中选择“刀具”为 ED10，单击 **确定** 按钮。

步骤 05 生成刀位轨迹。单击“生成”按钮 打开“显示参数”对话框，取消所有复选框的选择，单击 **确定** 按钮，系统计算出刀位轨迹，如图 12-53 所示。

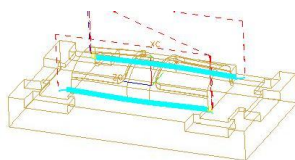


图 12-53 刀位轨迹

7. ED04 精加工清角

步骤 01 创建曲面轮廓铣操作。在操作导航器中，在几何节点 9D7 上单击右键，在打开的快捷菜单中选择“插入 > 操作”命令，打开“创建操作”对话框，选择 mill_contour 类型，选择曲面轮廓铣按钮 ，设置其他参数如图 12-54 所示，单击 **确定** 按钮。

更改曲面轮廓铣的驱动方式。双击曲面轮廓铣操作，打开其参数设置对话框，如图 12-55 所示，在主界面中的“驱动方式”下拉列表框中选择“径向切削”驱动方式，则打开了