

---

Autodesk® PowerMill® 2018

# 快速入门





# 目录

## 简介 1

设置工作目录 .....	2
设置用户定义宏的 Home 文件夹 .....	2
指定 PowerMill 默认目录路径 .....	3
指定 PowerMill 临时文件区 .....	4

## 启动和关闭 PowerMill 5

启动窗口 .....	6
资源管理器 .....	8
单位系统 .....	9
访问帮助 .....	10
工具提示 .....	11
上下文相关在线帮助 .....	11
手册 .....	12

## 型腔模具范例 13

加载模型 .....	14
定义模具毛坯 .....	16
第一次保存项目 .....	17
查看模型和毛坯 .....	19
预定义查看 .....	19
缩放 .....	21
平移 .....	22
NC 程序 .....	22
设置 NC 程序首选项 .....	23
创建 NC 程序 .....	25
创建粗加工刀具路径 .....	27
定义粗加工刀具几何形体 .....	29
定义公差 .....	33
指定快进高度 .....	33
指定刀具开始点 .....	34
生成粗加工刀具路径 .....	35
显示粗加工刀具路径 .....	35

保存项目改变 .....	38
仿真粗加工刀具路径 .....	38
创建残留粗加工刀具路径 .....	39
定义残留粗加工刀具几何形体 .....	40
改变行距和下切步距值 .....	42
生成残留粗加工刀具路径 .....	42
显示残留粗加工刀具路径 .....	43
仿真残留粗加工刀具路径 .....	44
关闭粗加工运行状态 .....	45
重新打开项目 .....	45
检查哪些条目是激活的 .....	46
创建精加工刀具路径 .....	47
定义精加工刀具几何形体 .....	48
创建已选曲面边界 .....	54
完成并生成精加工刀具路径 .....	56
显示精加工刀具路径 .....	61
仿真生成刀具路径的 NC 程序 .....	62
创建清角精加工刀具路径 .....	64
定义清角精加工刀具几何形体 .....	65
完成并生成清角精加工刀具路径 .....	67
显示清角精加工刀具路径 .....	68
仿真清角精加工刀具路径 .....	69
写入 NC 程序 .....	72
将每条刀具路径写为单独的 NC program 文件 .....	72
编写两个 NC 程序文件 .....	74

**Autodesk Legal Notice** 78

**Index** 93

# 简介

**PowerMill** 是世界领先的专业 NC CAM 软件，用于制造通常在工模具制造、汽车和航空航天工业中出现的复杂形状零部件。

主要特点：

- 广泛的铣削策略，包括高效粗加工、高速精加工和 5 轴加工技术。
- 快速的刀具路径创建和后处理计算时间。
- 强大的编辑工具，确保机床的最佳性能。

此快速入门指南提供了分步指导，重点介绍了这款多功能软件的一些功能。



这里假设您知道如何操作机床，以及如何选择合适的刀具和切削条件。如果您不确定操作机床的任何方面，请咨询专家，或向机床供应商寻求帮助。



本指南中的示例使用的加工参数旨在用来说明 **PowerMill** 中不同命令和选项的效果，给出的值不一定适合于在数控机床上进行实际切削。如果您希望根据给出的示例加工任何零件，请仔细检查并调整参数，以确保安全的切削条件。

# 设置您的工作目录

为简化项目管理，建议您在开始使用 PowerMill 工作之前，先定义主文件夹和默认目录路径：

- 设置用户定义宏主文件夹（参见页面2）。
- 指定 PowerMill 默认目录路径（参见页面3）。
- PowerMill 临时文件区域（参见页面4）。

## 设置用户定义宏主文件夹

PowerMill 会检查 Windows 环境变量 **Home** 中定义的值，以获取用户定义宏文件夹的路径。决定您希望 **Home** 环境变量指向的位置，例如 **E:\PowerMill\_Projects**，并设置 Windows 环境变量：

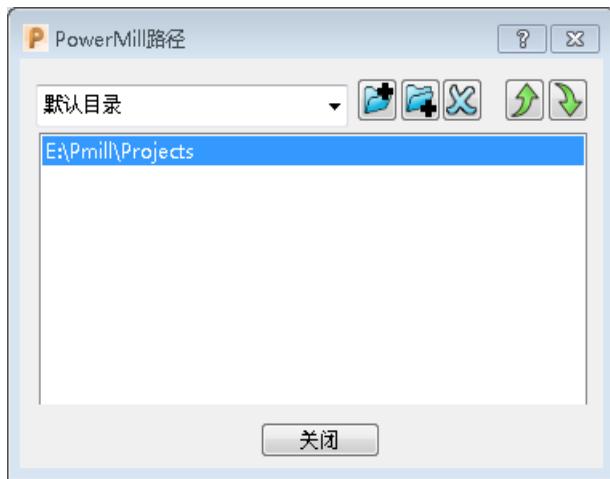
- 1 打开 **Windows** 控制面板，然后单击系统>高级系统设置。这将显示系统属性对话框。
- 2 单击高级选项卡。
- 3 单击环境变量。
- 4 要添加新的变量名称和值，请单击新建，显示新用户变量对话框。
  - a 在变量名称域中，输入 **Home**。
  - b 在变量值域中，输入您想要的 Home 主文件夹所在的路径。例如，**E:\PowerMill\_Projects**。
- 5 单击所有打开的对话框中 确定，保存更改并关闭它们。
- 6 在 **Home** 目录中创建一个名为 **pmill** 的文件夹。例如 **E:\PowerMill\_Projects\pmill**。

当创建或调用用户定义宏时，PowerMill 会自动将用户创建的宏定位到此文件夹中。

## 指定 PowerMill 默认目录路径

在 PowerMill 中指定默认目录路径：

- 1 单击文件选项卡>选项>自定义路径，这将显示 **PowerMill 路径** 对话框。
- 2 从下拉列表中选择默认目录。



- 3 要添加默认目录路径，单击 ，然后使用选择路径对话框选择所需的位置。路径被添加到列表中。您可以向默认目录列表添加多个路径。



您只能有一个激活的默认目录路径。PowerMill 可以为默认目录列表添加多个路径，以帮助您有效地组织跨不同文件夹的多个项目。要更改默认目录加载顺序，请选择要更改的目录路径，然后使用 和 按钮来上升或下降路径。

- 4 单击关闭。

您的默认工作目录即更改为您选择的目录路径，随后所有文件操作（打开项目、保存项目、输入模型、输出模型）均更改为此位置。

## 指定 PowerMill 临时文件区

默认情况下，PowerMill 项目使用默认的 Windows **temp** 文件夹（在 **Windows 系统属性** 中定义）作为临时区域。

要定义一个自定义的 PowerMill 临时文件区域：

- 1 右击我的电脑，然后单击属性。 这将显示系统属性对话框。
- 2 单击高级选项卡。
- 3 单击环境变量。
- 4 单击新建，添加新的变量名称和值。
  - a 在变量名称域，输入 **POWERMILL\_USER\_TEMPDIR**。
  - b 在变量值域，输入您希望的 PowerMill 临时文件夹路径。 例如，**E:\PowerMill\_Projects\TemporaryFiles**。
- 5 单击所有打开的对话框中 确定，保存更改并关闭它们。
- 6 在 Windows 中创建临时文件夹到指定变量的路径。 例如 **E:\PowerMill\_Projects\TemporaryFiles**。



如果您指定的变量有任何问题，PowerMill 将恢复到默认的 Windows 临时文件区域。

# 启动和关闭 PowerMill

启动 PowerMill:

- 选择开始>所有程序> Autodesk> PowerMill> PowerMill 2018；或，
- 双击桌面上的 PowerMill 快捷方式：

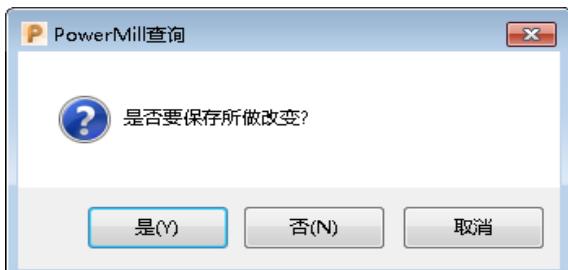


这将显示启动（参见页面6）窗口。

退出 PowerMill:

- 单击文件选项卡>关闭；或者，
- 点击 PowerMill 窗口右上角的关闭按钮 。

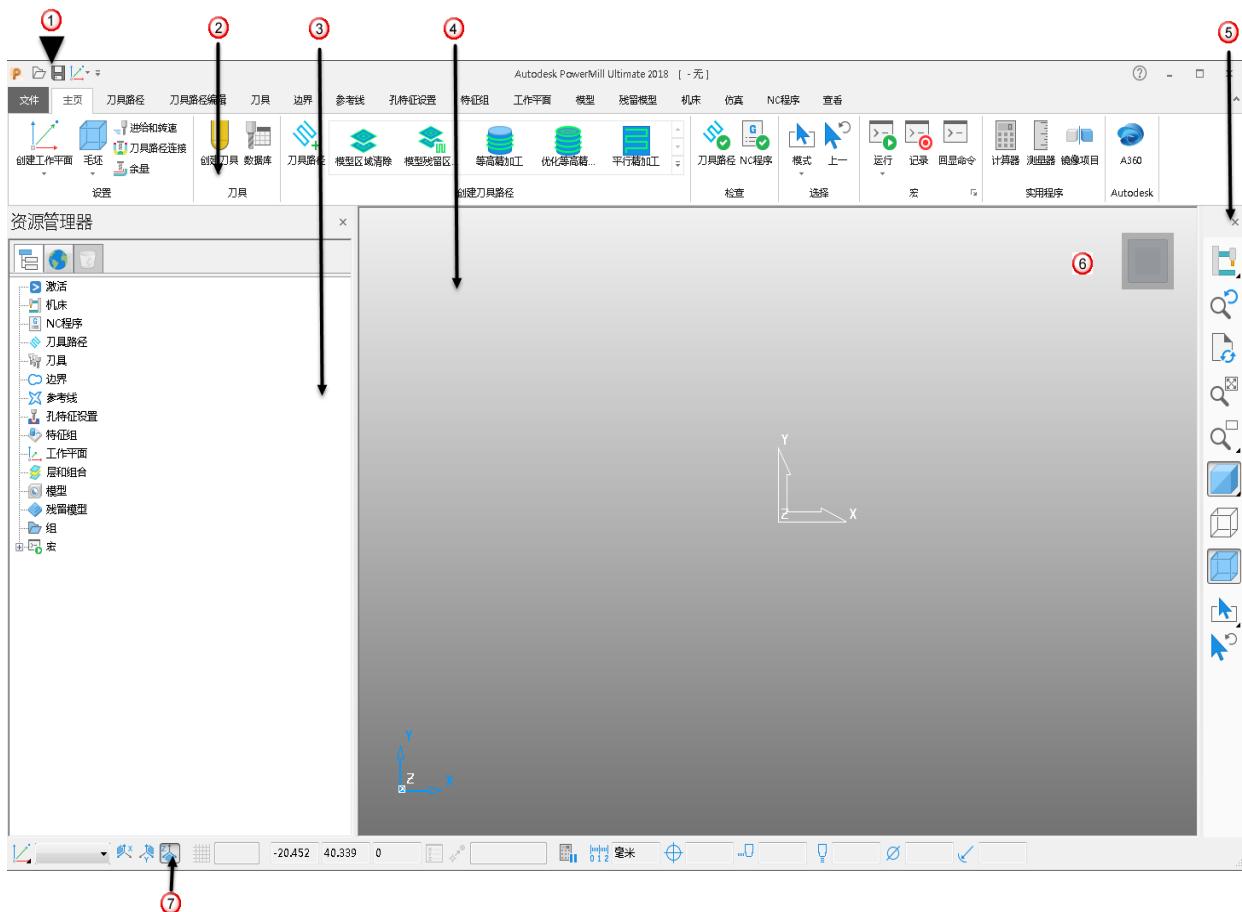
如果您尚未保存项目，将显示以下消息：



点击是，在 PowerMill 退出之前保存项目。

# 启动窗口

启动 PowerMill 时会显示以下窗口：

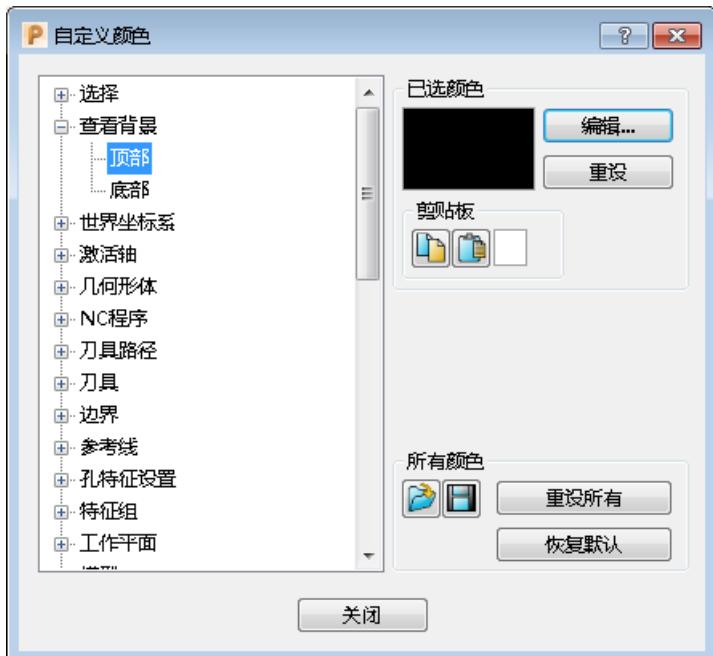


屏幕分为以下主要区域：

- ① 快速访问工具栏 - 快速访问常用的功能区命令，例如保存，而无需浏览功能区。
- ② 功能区 - 组合 PowerMill 功能的选项卡和面板集合。
- ③ 资源管理器（参见页面8） - 提供对所有 PowerMill 条目的控制。
- ④ 图形窗口 - 屏幕的工作区域。
- ⑤ 查看工具栏 - 快速访问 PowerMill 中的常见查看和阴影选项。查看选项卡上提供了全面的查看选项。
- ⑥ **ViewCube** - 交互地定向图形窗口的内容。
- ⑦ 状态和信息工具栏 - 创建和激活工作平面，显示各种预设和用户定义的设置。如果将光标悬停在一个按钮上，则会显示帮助。帮助可以是鼠标下面项目的简要描述；或是有关正在进行的计算的信息。



如果要更改背景颜色，请单击文件选项卡>选项>自定义颜色，然后选择查看背景。如果以后改变主意，您可以更改顶部和/或底部颜色，重置或恢复默认值。



PowerMill 会记住您从一个运行状态到下一个运行状态的颜色选择。

# 资源管理器

资源管理器显示 PowerMill 项目中使用的条目。（条目一词广泛地指资源管理器中的所有实体条目。）资源管理器中的条目按类型分组，例如，刀具路径分组在刀具路径分支，刀具分组在刀具分支。因为 PowerMill 项目通常包含很多条目，资源管理器使用 **激活** 系统来指示哪些条目具有焦点。



## 激活某个条目（快捷方式）

双击条目即可使其处于激活状态（您需要点击条目的图标而不是其名称）。新的激活条目以粗体方式显示，并在前面有一个尖括号（>）。



每个分支一次只能有一个激活条目。

## 在图形区域中显示/不显示某个条目

您可以在图形区域中显示或不显示条目。单击条目的灯泡可指定其显示设置：

-  - 条目总是不显示。
-  - 仅在激活时显示条目。
-  - 条目总是显示。

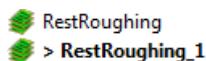
## 复制条目（快捷方式）

- 1 按 **Ctrl** 并将条目拖到其分支的标题上（拖动条目时，将鼠标放在条目的图标上）。



- 2 当  更改为  时，释放鼠标左键

这将创建一个后缀为 **\_1** 的条目副本。 如果您再次复制该条目，则后缀为 **\_2**，以此类推。



## 显示上下文菜单

资源管理器中有两种类型的上下文菜单：常规上下文菜单和特定上下文菜单。显示上下文菜单：

常规 - 右键单击条目分支的标题。 菜单选项与分支中的所有条目相关。

特定 - 右键单击单个条目。 菜单选项仅与条目相关。

## 删除条目

右键单击条目，然后选择删除菜单选项，例如删除刀具路径。条目被放置在回收站中。

永久删除一个条目：

- 选择条目，然后按 **Shift + Delete**；或者
- 右击该条目，然后按 **Shift** 选择删除菜单选项。



永久删除条目可减少 PowerMill 的内存需求。

## 重新定位资源管理器窗格

与 PowerMill 中的所有工具栏一样，您可以浮动并重新定位资源管理器窗格：

双击资源管理器窗格顶部可浮动窗格，然后可将其拖动到新位置。要将窗格停放在窗口的相对侧，请将窗格拖动到窗口的侧面，然后释放鼠标左键 - 窗格即‘捕捉’到该位置。

---

# 单位系统

默认情况下，PowerMill 使用米制单位。 您可以在创建任何项目条目之前更改单位系统。

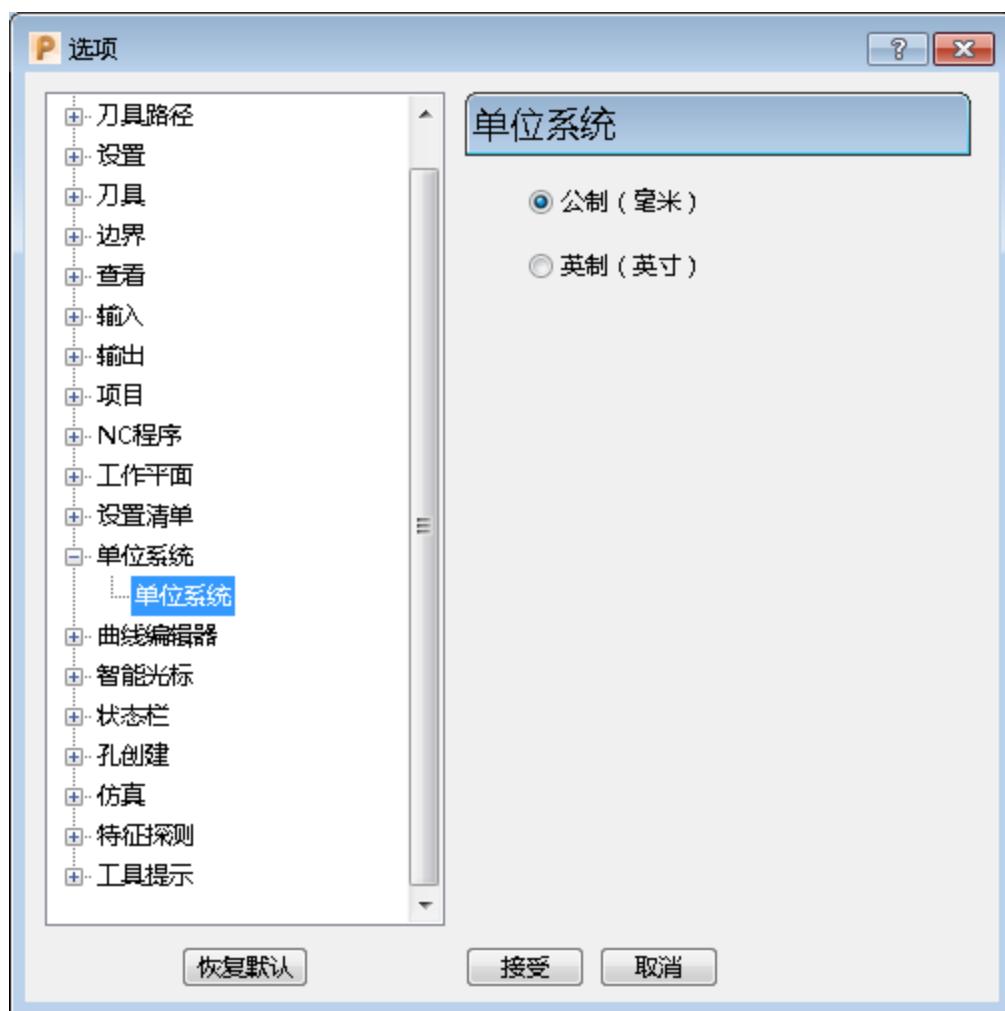


本指南使用米制（mm）单位。

要在开始工作之前更改默认单位，例如，从 米制 到 英制：

- 1 单击文件选项卡>选项>应用程序选项。 这将显示选项对话框。
- 2 选择单位系统，然后单击展开树，查看可用选项。
- 3 选择单位系统子项。 这将显示单位系统页。

**4 选择英制（英寸）。**



**5 点击接受保存更改。**



更改单位系统会自动重置对话框中的所有默认值，以匹配所选的单位系统。PowerMill 不转换单元系统之间的值；而是选择一组适当的默认值（公制或英制）。

---

## 访问帮助

PowerMill 提供以下帮助形式：

- 工具提示（参见页面11）
- 上下文相关在线帮助（参见页面11）
- 手册（参见页面12）

有关详细信息，请参阅使用帮助窗口。

## 工具提示

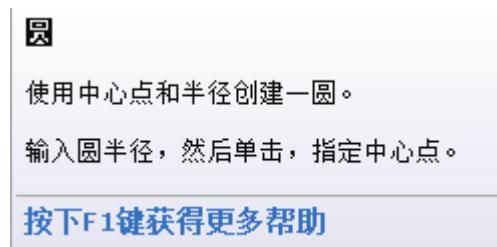
工具提示提供有关用户界面中项目的信息。

显示工具提示：

- 1 将光标悬停在某个项目上即可显示其工具提示。



- 2 继续将光标悬停在某个项目上，就会显示扩展工具提示，其中包含有关该项目的其它信息。



您可以从选项对话框的工具提示>工具提示选项类别中指定工具提示的显示方式。

## 上下文相关在线帮助

按 **F1** 键显示当前焦点的屏幕区域的帮助，例如显示窗格（资源管理器或图形窗口），对话框或对话框选项卡。在没有焦点的地方，显示主帮助的内容页面，这样您可以从那里开始浏览。

要显示与 PowerMill 主屏幕（例如，功能区按钮或资源管理器条目）上的元素相关的帮助主题，请按住 **Shift** 键，然后按 **F1**。当光标更改为 时，单击感兴趣的项即可打开帮助主题。



如果要取消上下文相关模式，请按 **Esc**。

要显示 PowerMill 对话框（例如域或按钮）中项目的上下文相关帮助，请单击 ，当光标更改为  时，单击该项即可打开相关的帮助主题：



## 手册

PowerMill 手册提供了额外的帮助。

提供的文档有：

- 新功能说明和快速入门。
- 在线参考帮助(英文)，新功能说明和快速入门。

# 型腔模具范例

此示例演示如何生成和输出用于加工型腔模具的基本刀具路径。

- 1 启动 PowerMill**（参见页面5）
- 2 加载模型**（参见页面14）。
- 3 保存项目**（参见页面17）。
- 4 查看模型和毛坯**（参见页面19）。
- 5 创建 NC 程序**（参见页面22）。
- 6 创建、仿真和输出每条刀具路径：**
  - **粗加工**（参见页面27） - 使用此刀具路径快速清除大部分多余材料。
  - **残留粗加工**（参见页面39） - 使用此刀具路径来切除粗加工刀具路径无法切除的材料。 刀具路径使用与粗加工刀具路径相同的策略，但使用较小的刀具来切除多余材料。
  - **精加工**（参见页面47） - 使用此刀具路径来加工陡峭和浅滩区域。
  - **清角精加工**（参见页面64） - 使用此刀具路径来光顺先前刀具路径无法加工的零件区域，例如非相切曲面之间的拐角。

# 加载模型

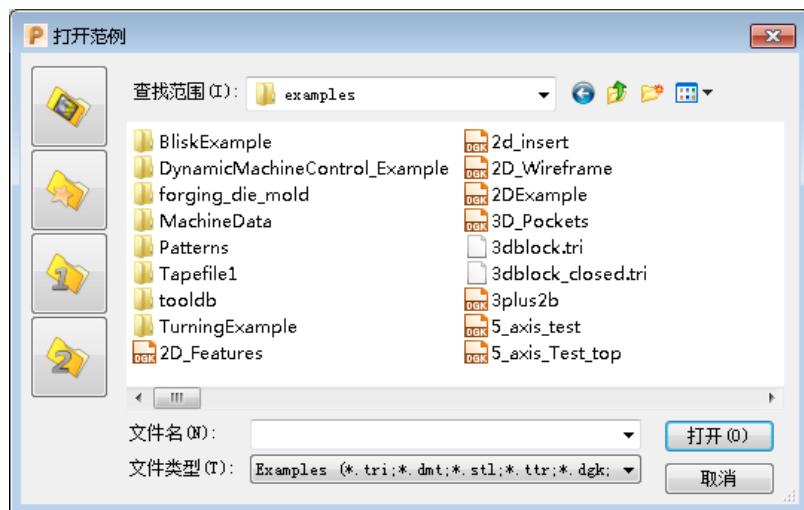
范例模型是位于 Examples 文件夹中的一个型腔模型。

## 加载模型：

- 1 单击文件选项卡，显示 Backstage 视图，然后选择输入>范例。



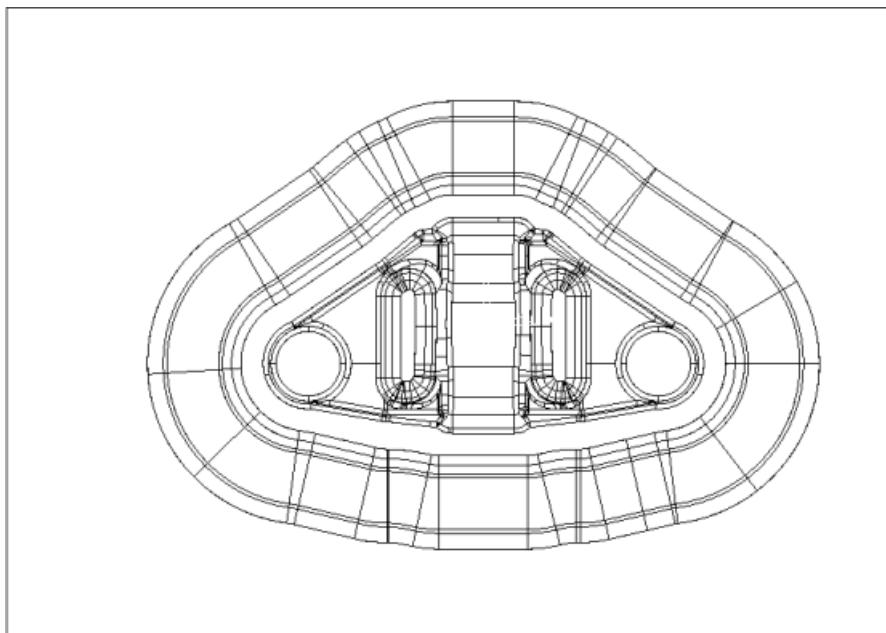
于是显示打开范例对话框，并自动打开安装教程文件的驱动器和文件夹：



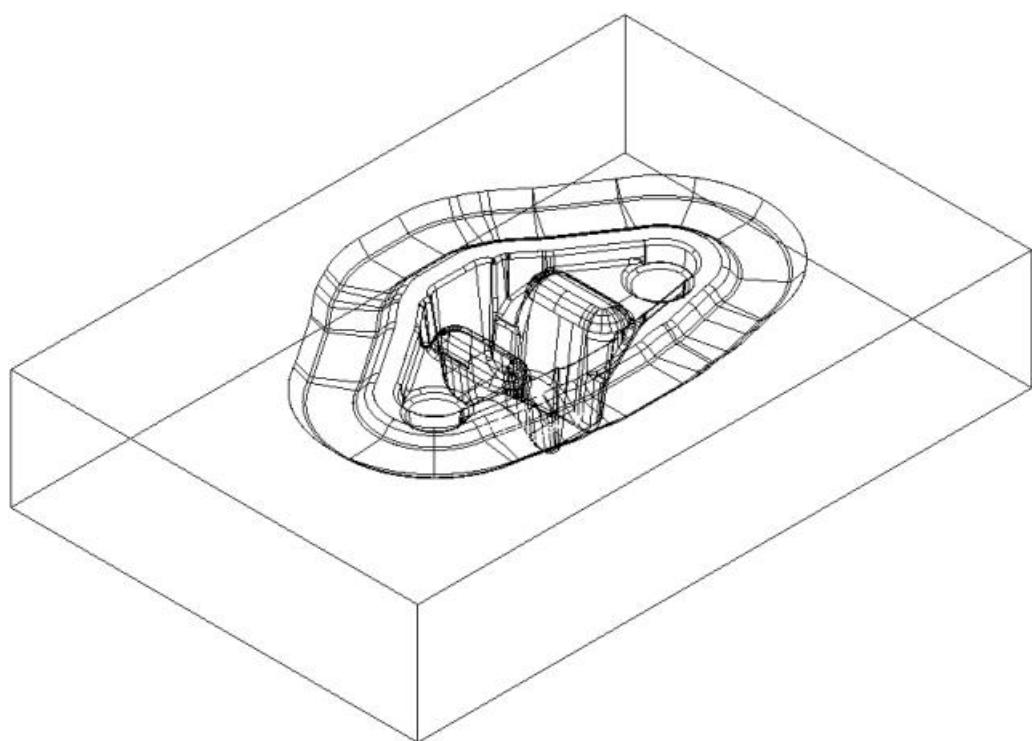
- 2 在文件类型域，从下拉列表中选择 \*。dgk 。
- 3 选择名称为 die.dgk 的型腔模型，然后单击打开。

PowerMill 即加载文件。

- 4** 单击查看选项卡>导航面板>全屏重画，使模型适合屏幕显示。

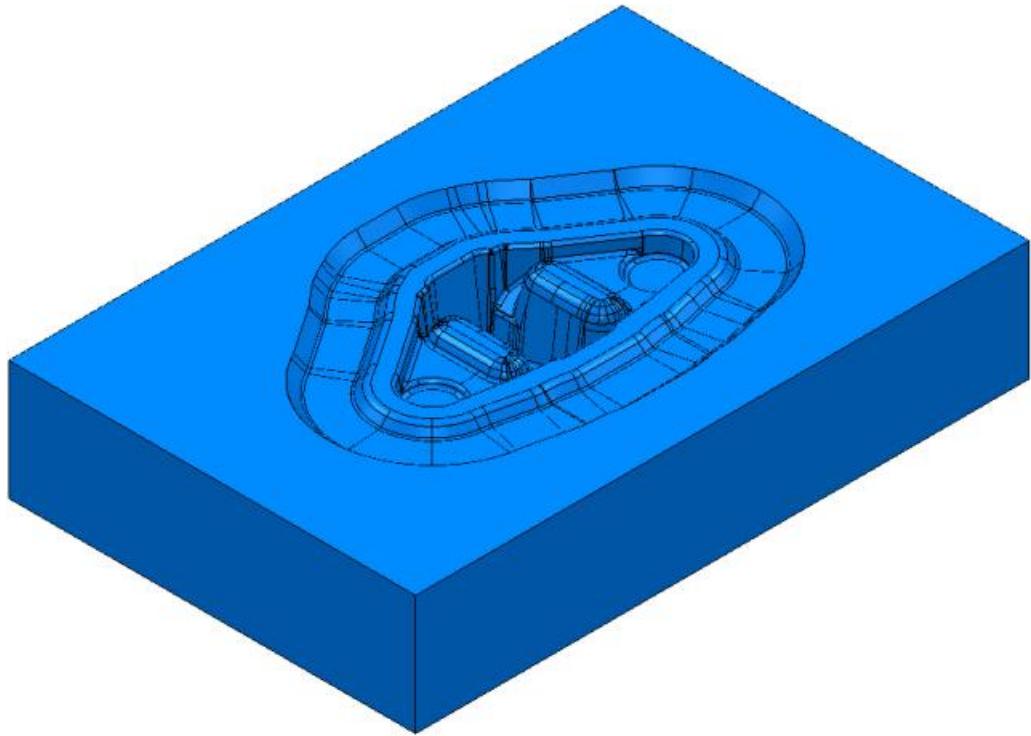


- 5** 单击查看选项卡>查看面板> ISO，然后从菜单中选择一个选项，将显示更改为等轴查看。 模型看起来像这样：



教程的后续部分提供了更多有关查看操作的信息（参见页面19）。

- 6** 该模型当前仅显示所选的线框。要添加阴影，请单击查看选项卡>外观面板>阴影>普通。



- 7** 单击查看选项卡>外观面板>线框，即可移去线框。



切换按钮可在线框、普通阴影、线框和阴影和无模型查看之间切换。

对于此练习，请保持模型呈阴影状态。

## 定义模具毛坯

毛坯定义了毛坯大小，随后从毛坯开始加工零件。在这里，毛坯是矩形长方体。

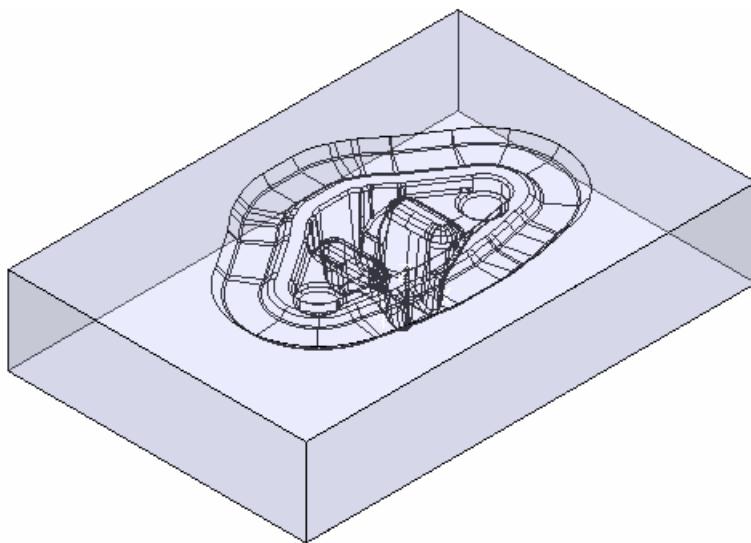
### 定义毛坯：

- 1** 单击开始选项卡>设置面板>毛坯>毛坯，显示毛坯对话框。
- 2** 在 毛坯对话框中，检查：
  - a** 由...定义设置为 方框。
  - b** 坐标系设置为激活工作平面。
  - c** 在估算限界区域中，扩展设置为 **0**， 类型设置为**模型**。

d 显示。



3 单击计算，定义包围模具的长方体。点击接受关闭对话框。



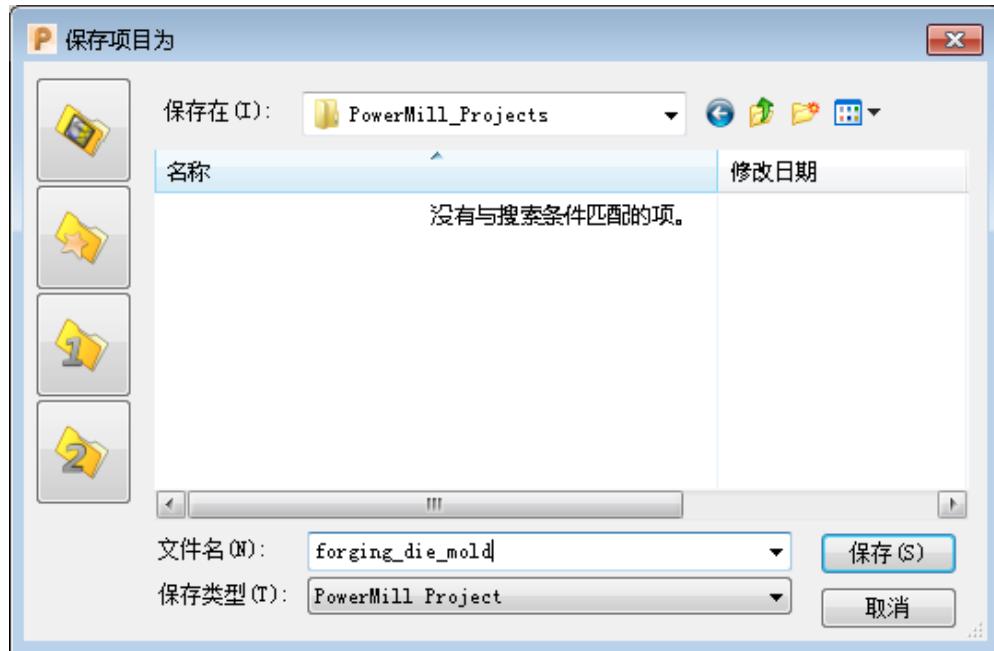
要打开和关闭毛坯的显示，请单击查看选项卡>外观面板>毛坯。

## 第一次保存项目

PowerMill 将所有条目与模型副本一起保存为单个项目。

保存项目：

- 1 单击文件选项卡>保存。 因为您以前没有保存项目，所以将显示保存项目为对话框。



- 2 打开为您项目创建的 目录 (见页面 2)，并在 文件名框中输入项目名称，例如 **forging\_die\_mold**。
- 3 单击保存。

PowerMill 窗口标题显示项目的名称。

[ 可编辑项目 - forging\_die\_mold ]

同时创建了一个相关的文件结构：

Name	Type	Size
active_entity.pmidat	PMLDAT File	1 KB
Default_Thickness.pmidat	PMLDAT File	1 KB
desktop.ini	Configuration sett...	1 KB
entity_name_templates.pmidat	PMLDAT File	1 KB
forging_die_mold.pmlprj	PMLPRJ File	1 KB
lockfile	File	1 KB
pmill.ico	IrfanView ICO File	5 KB
project_list.pmlst	PMLST File	1 KB
project_vars.pmlpar	PMLPAR File	2 KB
system_pars.pmlpar	PMLPAR File	1 KB
x0fc530e04f26b9b300000c0e00000000.pml...	PMLENT File	7 KB
x0fc530e04f26b9b300000c0e00000000.pml...	PMLMZ File	1,579 KB
x0fd31b304f26b9fc000139a00000000.pml...	PMLENT File	1 KB
x108fc540f26b9b300000c4f00000000.pml...	PMLENT File	1 KB



不要手动编辑这些文件，因为这将损坏数据。

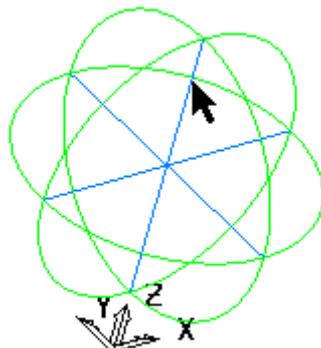


单击文件选项卡>保存，更新项目的保存版本。

# 查看模型和毛坯

在查看选项卡上选择其中一个预定义查看（参见页面19），或使用鼠标来查看模型或毛坯的特定区域。

建议您使用三键鼠标。按住中间按钮并在图形区域中移动光标，可以控制模型的查看。当移动鼠标（按中间按钮）时，会显示轨迹球。



首先将光标移到到窗口中间，然后按鼠标中键，随后将光标在屏幕上向上拖动。当您移动鼠标时，图像会移动。

## 预定义查看

查看选项卡中有几种固定的查看方向。



使用**查看模式**按钮，可在铣削和车削查看模式之间切换。这些模式决定了图形窗口中模型的方向。



使用从选项定向查看，以便沿着X, Y或Z轴查看模型。悬停在任何这些按钮上即可显示2D查看工具栏，该工具栏具有沿主轴的其它查看选项。



使用**ISO**选项可将查看更改为任何等轴查看。将鼠标悬停在按钮上可显示其它等轴查看选项。

等轴查看通常是使用鼠标动态处理查看的最佳起点。



使用上一选项查看前面显示的模型。



使用**刷新**选项可重新绘制所有当前显示的部件，修复对当前查看的任何损坏。如果查看在创建、修改或删除项目时丢失了定义，这将非常有用。



使用**全屏重画**（参见页面21）选项可调整查看，以便看到整个模型。**PowerMill**会根据当前查看进行放大或缩小，从而得到新的查看。



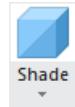
Zoom

使用**缩放**（参见页面21）选项放大或缩小模型。



Block

使用**毛坯**选项显示或隐藏该毛坯。



Shade

使用**阴影**选项显示或隐藏模型的阴影表示。

展开**阴影**菜单，显示其它阴影选项。



Wireframe

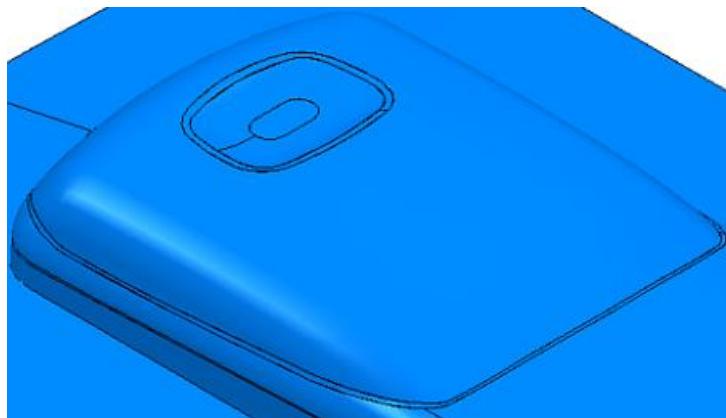
使用**线框**选项显示或隐藏模型的线框表示。

## 缩放

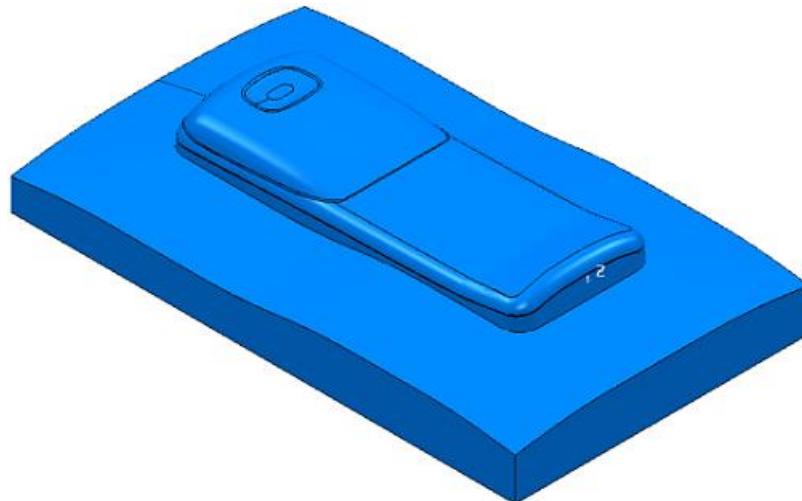
使用查看选项卡>导航面板上的选项来调整模型大小。

- 全屏重画 - 使用此选项调整查看，以查看整个模型。

它将它：



转换为它：



这样可根据需要放大或缩小。因此，它也可以将屏幕上的微观图像放大为适合窗口内部的图像。

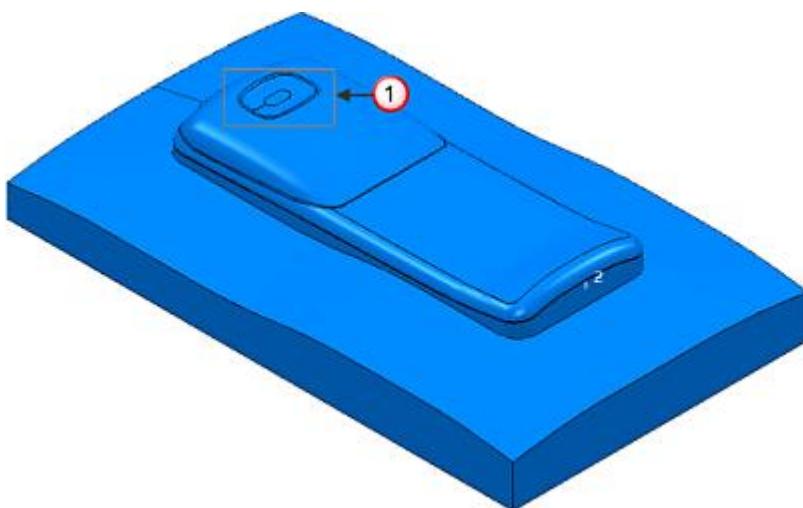


如果看不到您的模型，可单击查看选项卡>导航面板 >全屏重画，将模型中央居中在屏幕中央。

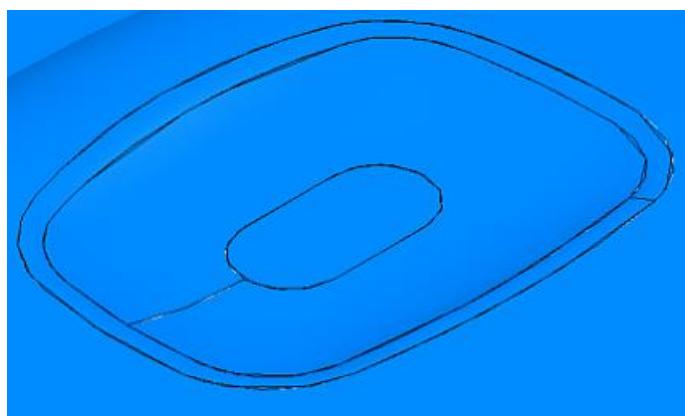
- 缩放：

- 方框放大 - 使用该选项放大图像的特定区域。单击，然后使用鼠标左键将缩放框拖动到模型的一部分上，PowerMill 将放大框定的区域。

它将它：



转换为它：



### ① 缩放方框

- 放大 - 使用此选项放大模型。 反复点击，直到达到所需的视图。 它将以图形窗口中心放大模型。
- 缩小 - 使用此选项缩小模型。 反复点击，直到达到所需的视图。 它将以图形窗口中心缩小模型。



您还可以通过按住 **Ctrl** 键和中间（或右）鼠标按钮，然后向上拖动鼠标放大，或向下拖动鼠标缩小来调整模型大小。

## 平移

按 **Shift** 键和中间（或右）鼠标按钮，然后沿要移动图像的方向拖动鼠标，即可 平移 模型。

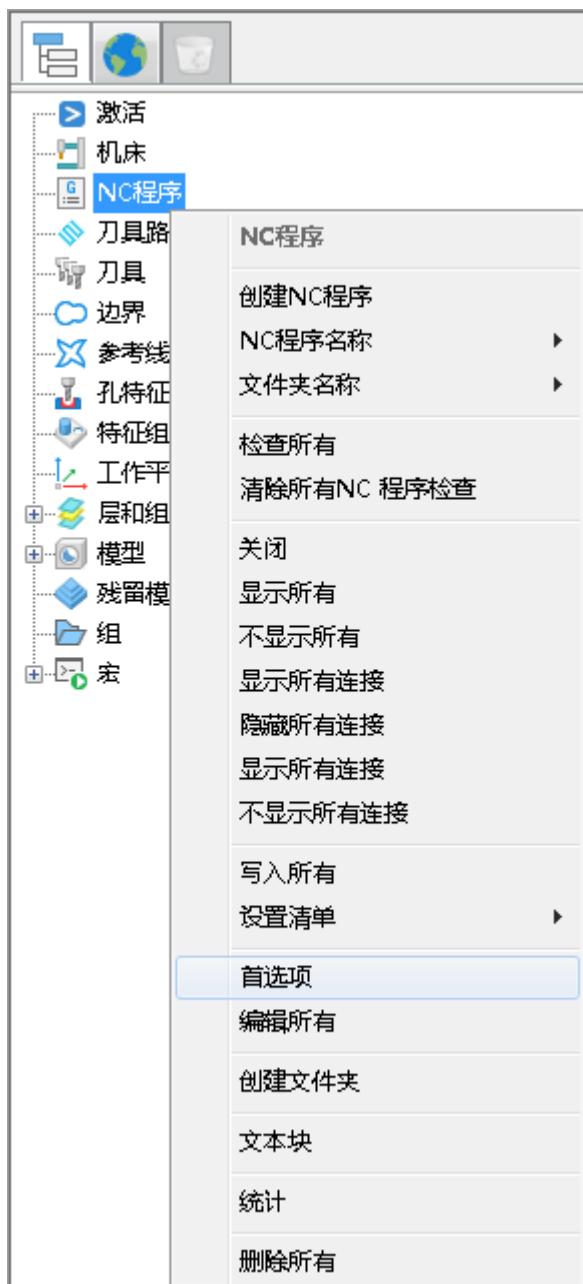
## NC 程序

NC 程序包含指定机床控制器对零件进行加工的命令和输出设置。

建议创建一个 NC 程序，并在生成任何刀具路径之前设置它的首选项。这样便于稍后向 NC 程序添加生成的刀具路径（参见页面74）。

## 设置 NC 程序首选项

- 1 在资源管理器中，右击 NC 程序，然后选择首选项。



这将显示 NC 首选项对话框。

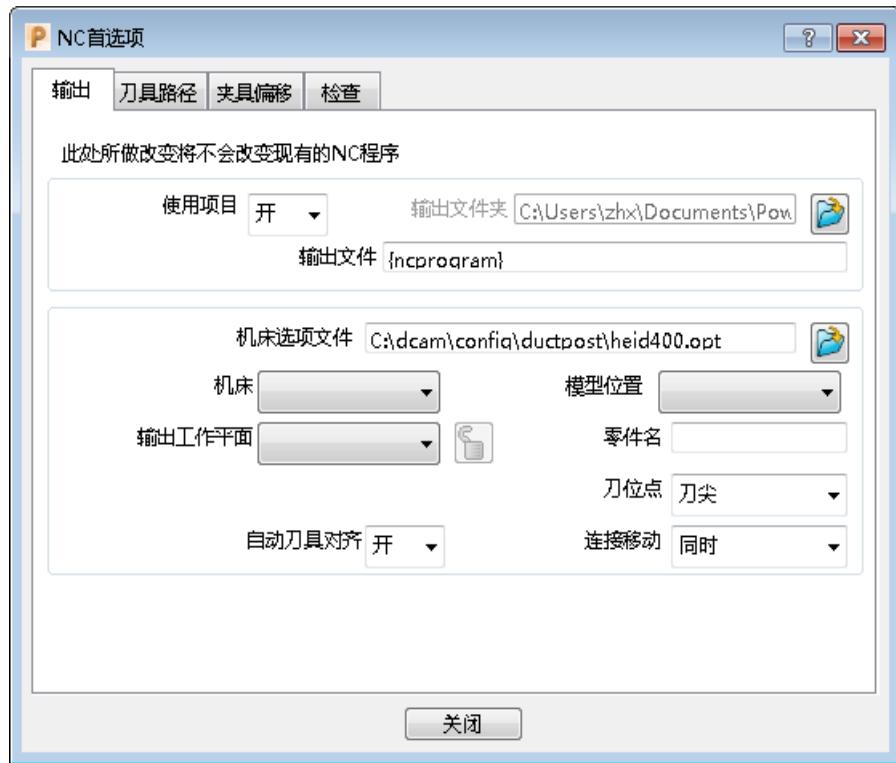
- 2 在 NC 首选项对话框的输出选项卡上，选择使用项目 - 开，将 NC 程序文件写入 PowerMill 项目文件夹。



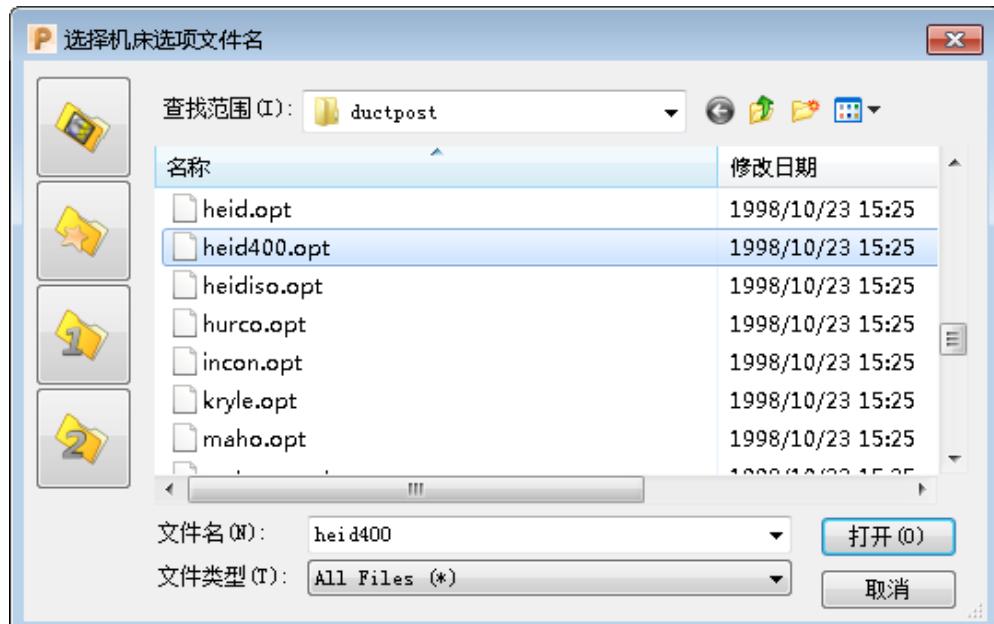
选择使用项目 - 关，将 NC 程序文件写入不同的文件夹。您需要在输出文件夹框中指定。

- 3 在输出文件框中输入默认使用的输出文件名。

 变量`%[ncprogram]` 给出输出文件与 NC 程序相同的名称。您可以将文件名添加到此变量中。



- 4 单击  (机床选项文件框旁边) 打开选择机床选项文件名对话框。  
5 浏览到存储选项文件的文件夹，选择机床选项文件（在此为 **Heid400.pmoptz**），然后单击打开。

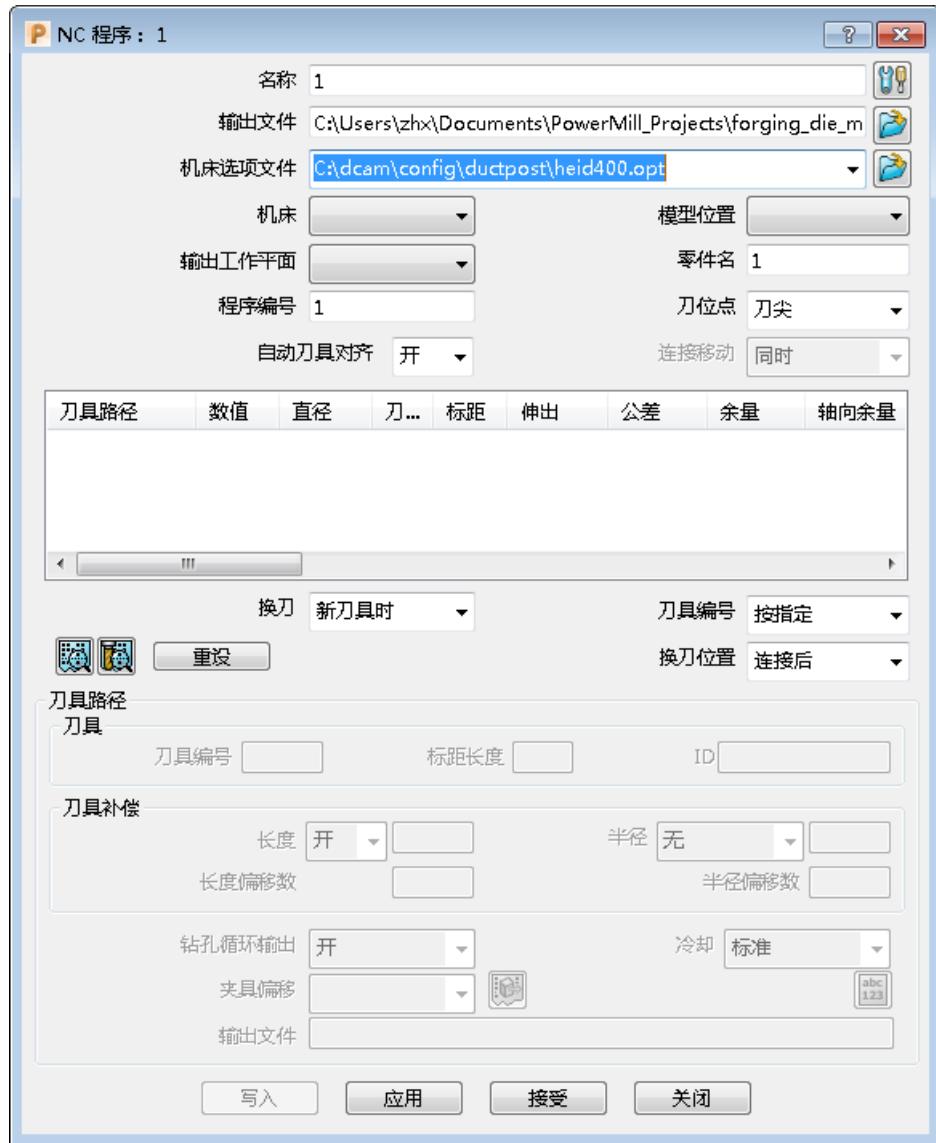


于是关闭选择机床选项文件名对话框，并返回到 NC 首选项对话框。

- 6 点击接受，保存更改并关闭对话框。

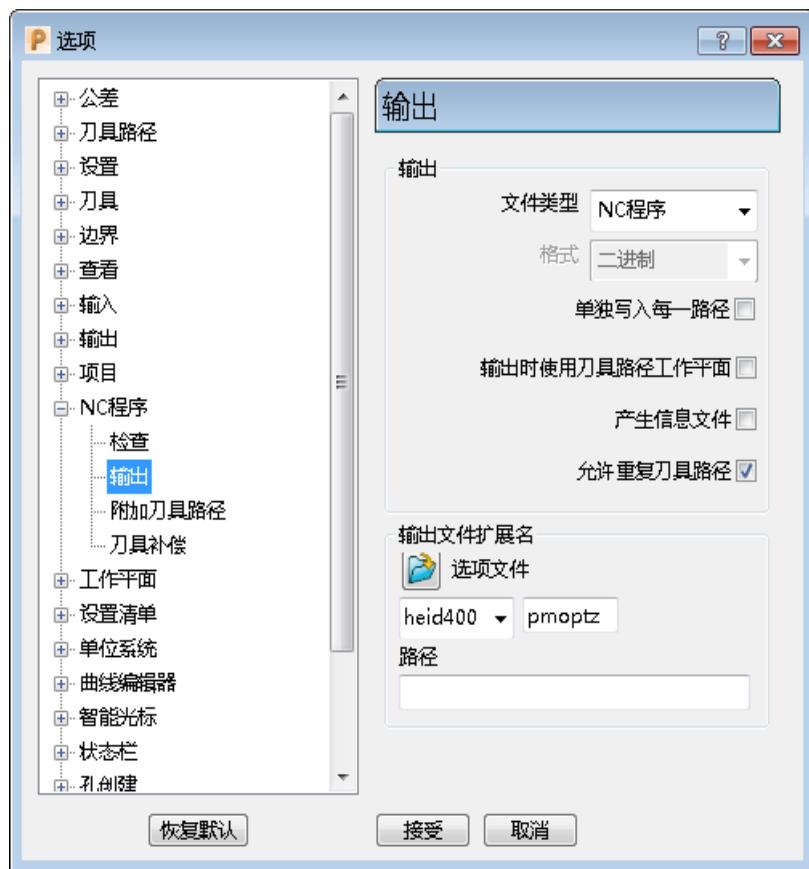
## 创建 NC 程序

- 1 从 NC 程序上下文菜单中，选择创建 NC 程序，显示 NC 程序对话框。
- 2 在名称域中，输入您要使用的 NC 程序的名称。例如 **Cavity\_Mold**。



- 3 在 NC 程序对话框中，单击选项 按钮，显示选项对话框。
- 4 在输出选项卡上：
  - a 如果已选，请取消选择单独写入每一路径选项。这样，在 NC 程序对话框的顶部即显示输出文件，而不是显示根名称。
  - b 选择选项文件为 **heid400**。
  - c 输入输出文件扩展名为 **tap**。

d 点击接受，更新并关闭选项对话框。



如果要为每条刀具路径单独输出文件，请选择单独写入每一路经选项。这将在 NC 程序对话框中，将输出文件域更改为根名称，并在对话框底部的输出文件域中显示默认路径和文件名。

输出文件域中的默认路径基于 NC 首选项对话框中的设置。如果要更改此路径，请单击打开文件夹 按钮，浏览到相应的文件夹，然后输入新的文件名（文件扩展名由您在步骤 4b 中进行的设置决定）。如果您在 NC 首选项对话框中使用 %[ncprogram] 变量，将鼠标悬停在路径上，可查看文件名如何在 PowerMill 中显示。

5 在 NC 程序对话框中单击 接受，接受您的选择并关闭对话框。

- 6 要查看刚刚创建的条目,请单击 $\square$ ,展开**NC程序**节点。该条目自动激活(并以粗体文字显示,前面带以 $>$ 符号)。



您创建的任何刀具路径将自动添加到当前激活的**NC**程序中。

## 创建粗加工刀具路径

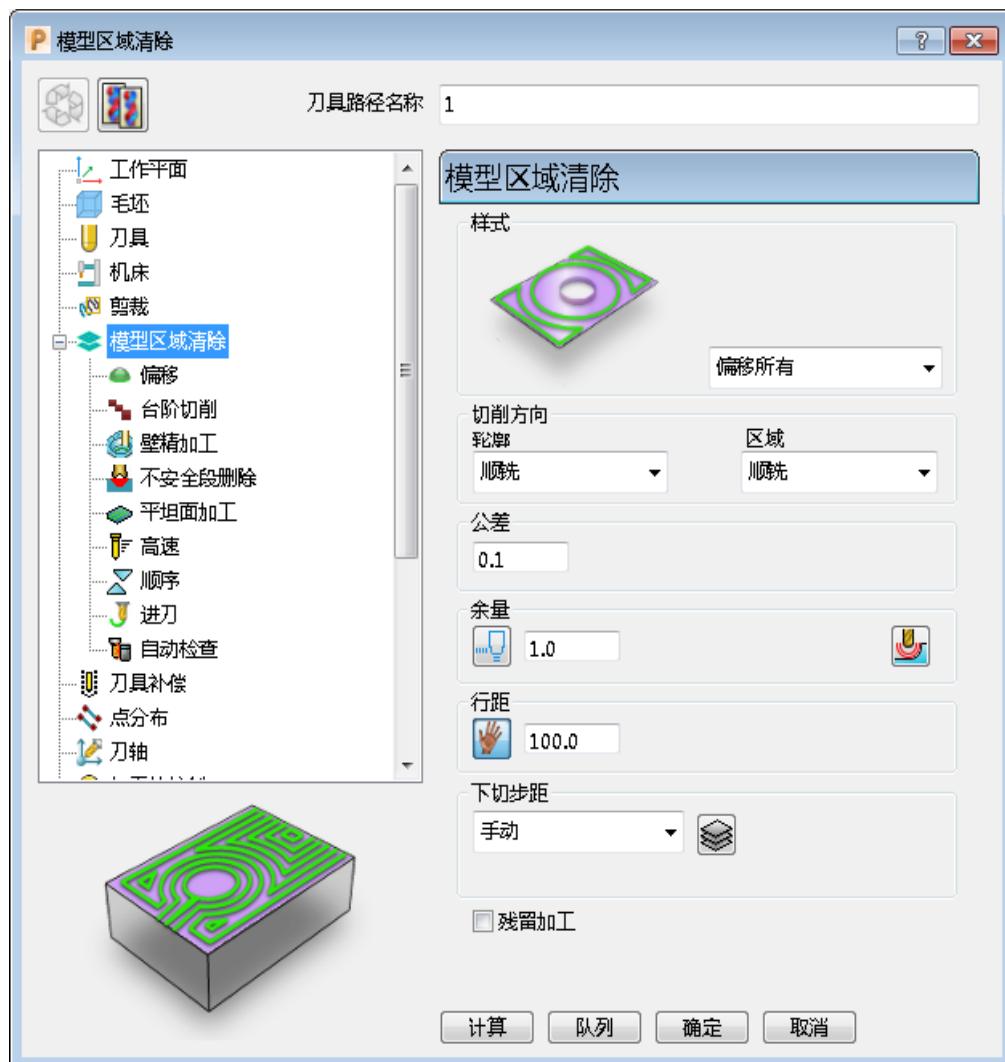
粗加工样式设置为**偏移所有**的模型区域清除策略用于快速切除模型中大部分多余材料。它通过重复地偏移初始轮廓而产生的轮廓来清除该区域,直到不可能进一步的偏移为止。然后下降到下一层,并重复偏移过程,直到达到零件的底部。

### 创建粗加工刀具路径:

- 1 在开始选项卡>创建刀具路径面板中,从收藏库中选择**模型区域清除**。



这将显示模型区域清除对话框。



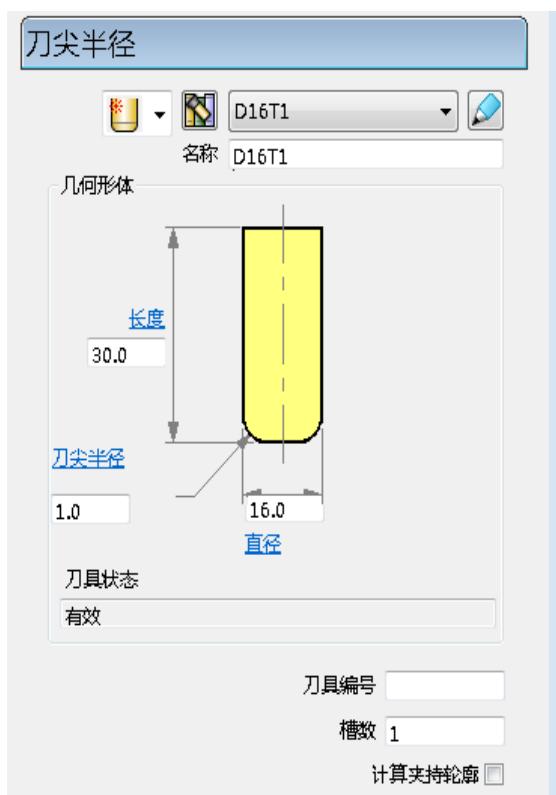
使用各种选项卡输入刀具路径的参数。

- 2 为刀具路径起一个适当的名称，例如 **Roughing**。
- 3 定义粗加工刀具几何形体（参见页面29）
- 4 定义公差（参见页面33）。
- 5 指定快进高度（参见页面33）。
- 6 指定刀具开始点（参见页面34）
- 7 生成粗加工刀具路径（参见页35）。
- 8 显示粗加工刀具路径（参见页面35）。
- 9 仿真粗加工刀具路径（参见页面38）。

## 定义粗加工刀具几何形体

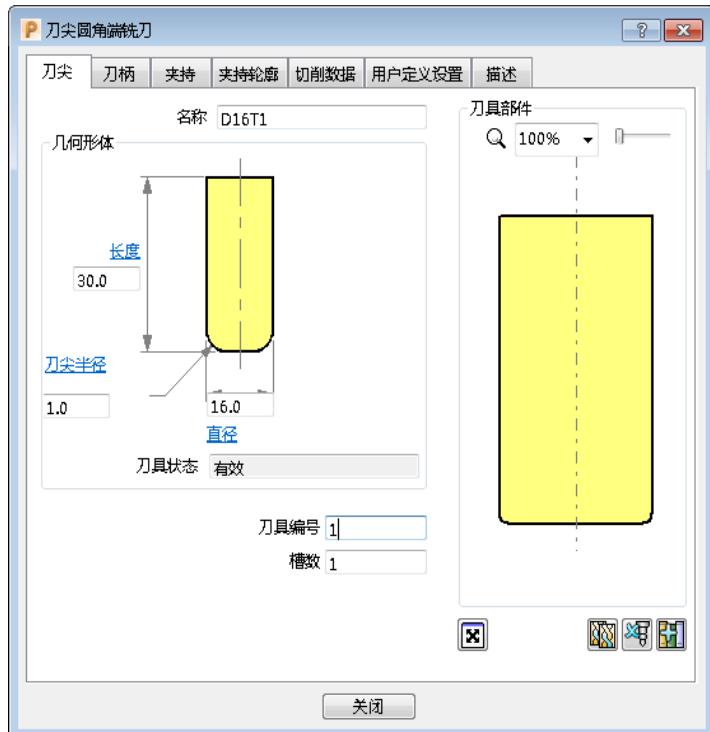
下一步涉及选择刀具并定义其几何形体。此示例使用 **16 mm (5/8 英寸)** 刀尖圆角刀具。

- 1 在模型区域清除策略对话框中，点击 刀具，显示刀具页面。
- 2 在刀具页面上：
  - a 点击刀具区域中的创建刀具 按钮旁边的 ▾ 箭头。
  - b 从刀具列表中，选择 创建刀尖圆角端铣刀。
- 3 在刀具页面上，单击 ，显示刀尖圆角端铣刀对话框。



- 4 在刀尖圆角端铣刀对话框中，输入：
  - a 名称： **D16T1**
  - b 长度: **30 mm**
  - c 刀尖半径: **1 mm**
  - d 直径 : **16 mm**

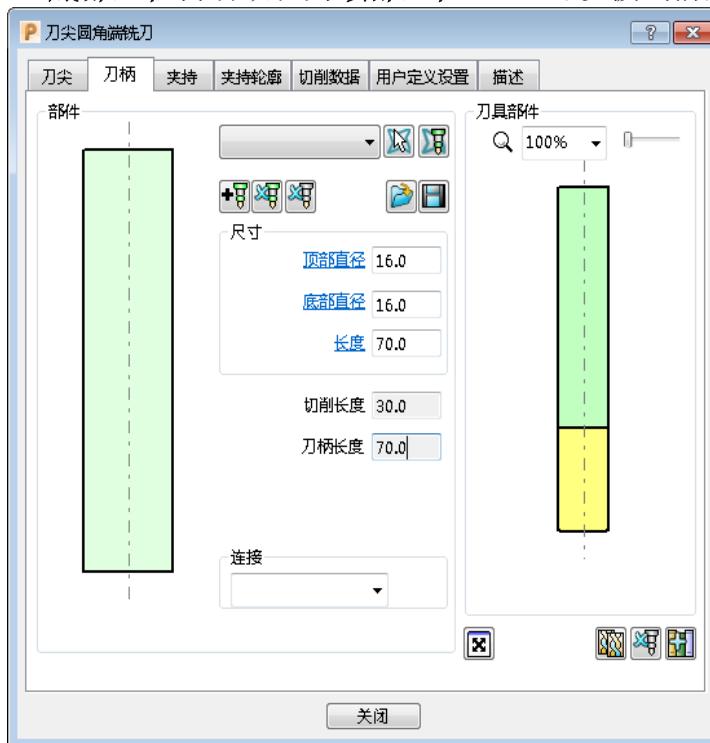
e 刀具编号: 1



5 选择刀柄 选项卡, 单击 , 添加一个柄组件。 输入:

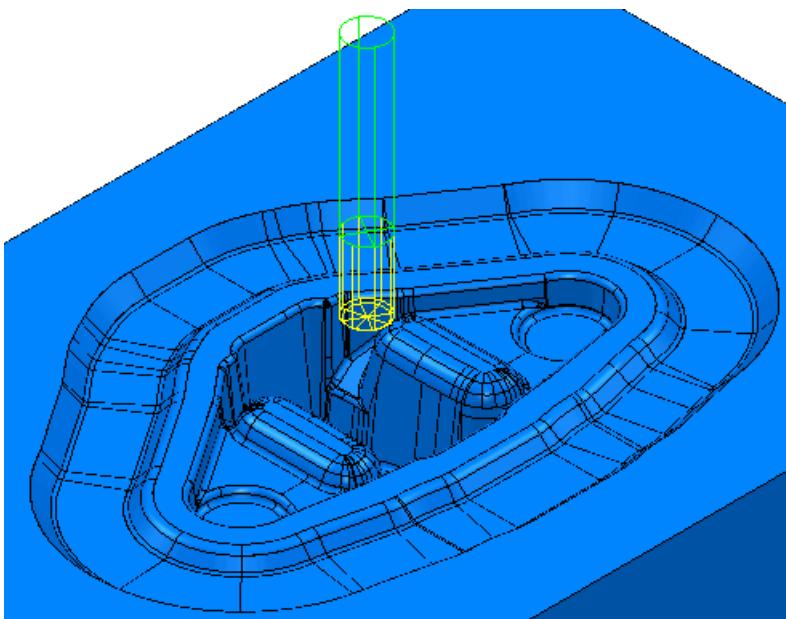
- a 顶部直径 : 16 mm
- b 长度: 70 mm

底部直径自动默认为顶部直径。 这可以被当前刀具所接受。



6 单击  
关闭。

该刀具自动与 Z 轴对齐:



您可以查看和编辑创建的刀具:

- 在资源管理器中，展开  Tools，查看您创建的刀具。展开刀具节点可查看刀具的具体细节。



- 在模型区域清除对话框的刀具选项卡中:



- 在刀具选项卡:

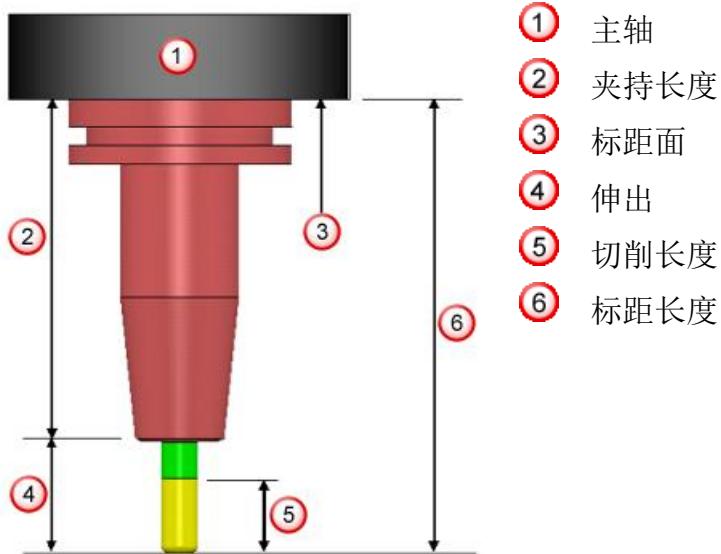


## 刀具长度概述

该图显示了一个由刀尖（黄色）和刀柄（绿色）组成的切削刀具，安装在夹持（红色）中。刀具安装在机床的主轴上（灰色）。



这里使用的颜色对应于 *PowerMill* 刀具对话框中使用的颜色。



切削长度表示刀具切削材料的部分。这是刀尖长度。

伸出是刀具从夹持上的伸出量，它通常包括部分刀柄长度。当刀具安装在夹持上时，伸出是固定的。



为了获得最大的刀具寿命，请将伸出保持在必要的最小长度，以防止夹持撞击零件或未加工的毛坯。

夹持长度是当夹持安装在机床中时从主轴突出的夹持组件的所有部件的总长度。

标距长度是刀具和夹持组件安装在机床中时的总长度。它从刀尖到标距面，即主轴的接地面测量。

## 定义公差

在策略的模型区域清除页面上：

- 1 在公差域，输入： **0.2 mm**。
- 2 点击余量  按钮，启用径向余量和轴向余量域。
- 3 输入 径向余量  **0.5 mm**。
- 4 输入 轴向余量  **0.1 mm**。
- 5 在 行距 中，输入： **7.0 mm**。
- 6 在 下切步距 中输入： **4.0 mm**。
- 7 在下切步距列表中，选择自动。



计算刀具路径时将自动创建 **Z 高度**，并删除任何现有的 **Z 高度** 值。



*PowerMill* 生产的加工零件的精度受到读入程序的模型精度的限制。原来的模型必须具有足够的公差。

## 指定快进高度

刀具可以安全移动而不会碰到零件或夹具的高度称为快进高度。

使用策略对话框中的快进移动页面定义 **安全 Z 高度** 和 **开始 Z 高度** 刀具高度：



要在计算刀具路径后更改快进高度，请单击开始选项卡>设置面板>刀具路径连接，显示刀具路径连接对话框的安全区域选项卡。

- 1 在模型区域清除策略对话框中选择快进移动页面 。

- 2 在快进移动页面的类型列表中，选择平面。



## 指定刀具开始点

- 1 在模型区域清除策略对话框中选择开始点页面 。  
2 在开始点页面的使用列表中，选择 毛坯中心安全高度。

于是将刀具 X 和 Y 值重置为毛坯模型的中心，Z 坐标在 安全 Z 高度 。



## 生成粗加工刀具路径

在模型区域清除策略对话框中：

**1** 选择并展开切入切出和连接页面：

**a** 在子页面中选择切入。

**b** 从第一选择列表中，选择斜向。

**2** 选择高速页面：

**a** 选择轮廓光顺选项。将默认拐角半径保留为 **0.05**。

**b** 选择 赛车线光顺，并将其调整为较小的值，例如 **5 %**。

**3** 单击计算，生成刀具路径。

计算进度显示在屏幕底部的状态栏上。可能需要一分钟左右的时间生成此刀具路径，具体速度和您使用的电脑有关。

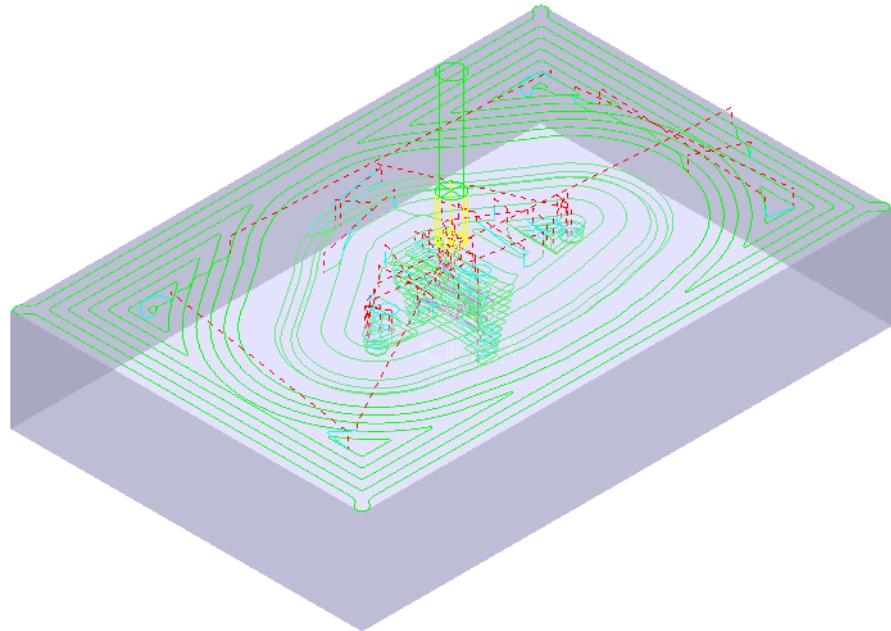
**4** 生成刀具路径后，关闭策略对话框。

## 显示粗加工刀具路径

为了改善刀具路径的视觉表示，您可以：

- 单击查看选项卡>外观面板>阴影，切换模型的阴影表示。

- 单击查看选项卡>外观面板>线框，切换到线框查看。
- 单击查看选项卡>外观面板>毛坯，切换到毛坯查看。



要放大模型，请按住 **Ctrl** 键和中间（或右）鼠标按钮，然后向上拖动鼠标。

- 点击 $\oplus$ ，在资源管理器中展开刀具路径分支。新的刀具路径以粗体显示，并在其之前有一 $>$  符号，表示它为激活刀具路径。



- 单击刀具路径旁边的灯泡 $\star$ ，切换刀具路径显示开 $\star$ 或关 $\star$ 。

- 单击<sup>+</sup>（在刀具路径旁边），展开并查看用于创建刀具路径的参数及其具体细节。



刀具路径树顶部的安全状态图标<sup>✓</sup>显示了刀具路径已进行过切检查，但未检查夹持的详细信息。要查看更多信息，请在刀具路径树中展开刀具路径安全参数节点。

## 保存项目改变

当项目中有未保存的更改（在此为刀具路径信息）时，标题栏中将显示一个星号（\*）。

[ 可编辑项目 \* forging\_die\_mold ]

单击文件选项卡>保存，保存项目更改并覆盖以前的文件。 刀具路径信息被添加到项目中，星号从项目标题中消失：

[ 可编辑项目 - forging\_die\_mold ]

## 仿真粗加工刀具路径

### 查看刀具路径仿真：

- 1 单击查看选项卡>查看面板> ISO> ISO 1，重置查看。
- 2 单击仿真选项卡> ViewMill 面板>关闭。 它变为绿色，并更改为开。
- 3 单击仿真选项卡>仿真路径面板>条目，然后选择要仿真的刀具路径。

将自动选择关联的刀具，并突出显示仿真控件：



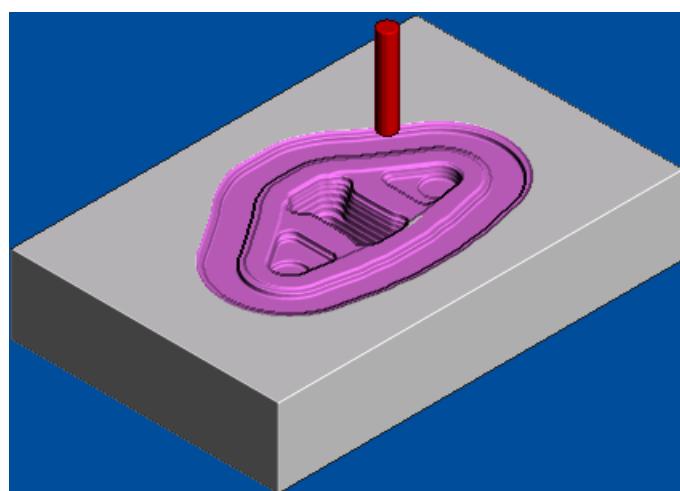
- 4 为最佳视觉表示材料被不同刀具路径切除，例如粗加工和残留粗加工，可单击：

- 仿真选项卡> ViewMill 面板>模式>固定方向。
- 仿真选项卡> ViewMill 面板>阴影>彩虹。



仿真选项卡> ViewMill 面板>模式菜单和仿真选项卡> ViewMill 面板>阴影菜单中的按钮控制仿真的显示。

- 5 要开始仿真，请单击仿真选项卡>仿真控制面板>运行。 让仿真运行到最后。

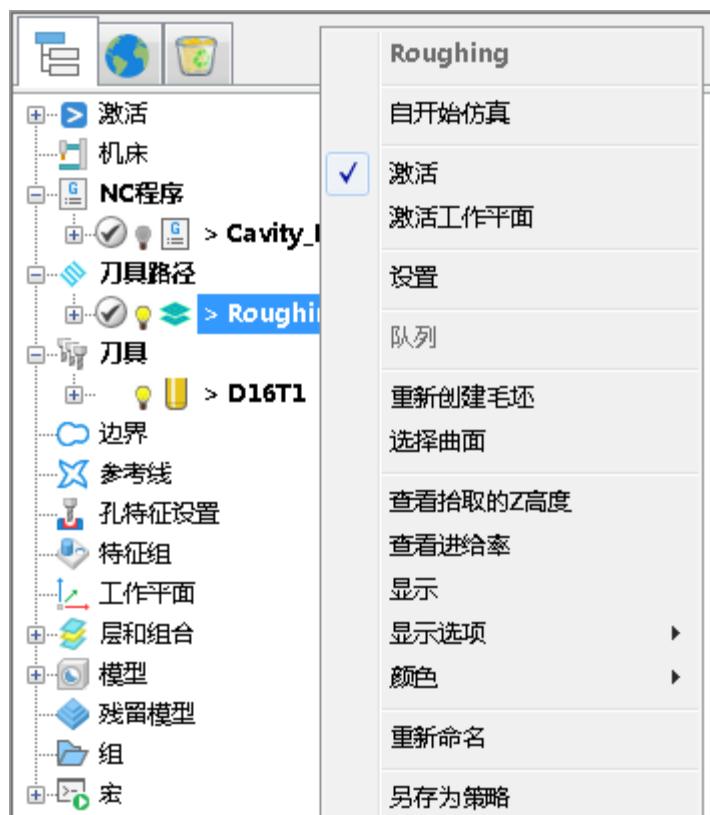


# 创建残留粗加工刀具路径

残留粗加工刀具路径使用较小的刀具来切除大的台阶以及大的粗加工刀具无法到达的粗加工区域，例如型腔和拐角。

## 创建残留粗加工刀具路径：

- 1 显示上一个刀具路径的设置。



- 2 单击基于此刀具路径创建一新的刀具路径  按钮。
- 3 于是创建了一后缀为 '\_1' 的刀具路径副本。在刀具路径名称域中输入 **RestRoughing**，重新命名它。

- 4 选择残留加工选项。这将策略切换到模型残留区域清除策略，并启用残留页面。



- 5 定义残留粗加工刀具几何形体（参见页面40）
- 6 更改行距和下切步距值（参见页面42）。
- 7 完成模型残留区域清除策略对话框，生成残留粗加工刀具路径（参见页面42）。
- 8 显示残留粗加工刀具路径（参见页面43）。
- 9 仿真残留粗加工刀具路径（参见页面44）。

## 定义残留粗加工刀具几何形体

您可基于现有的粗加工刀具定义残留粗加工刀具，尽管它需要较小的直径和较大的刀尖半径。

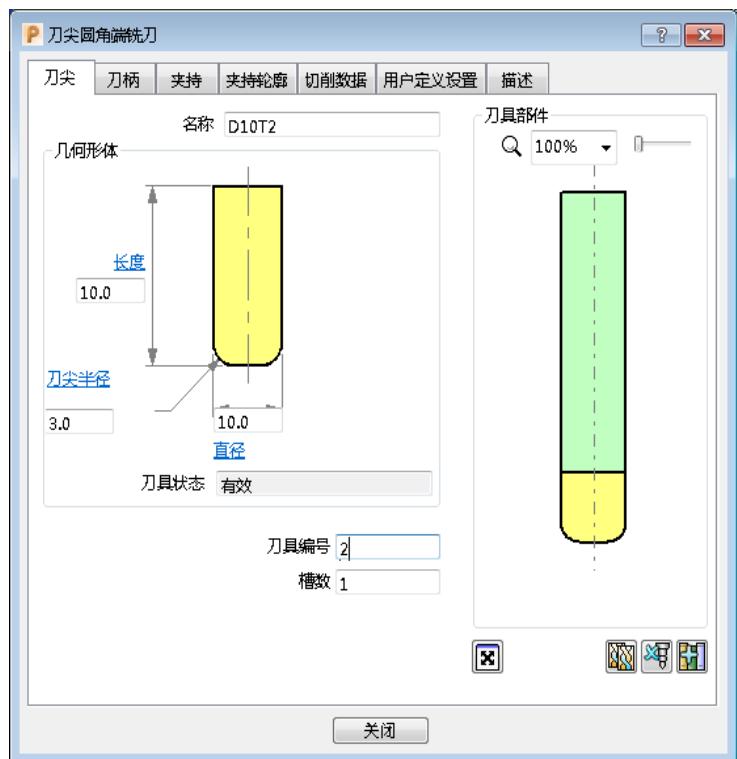
此示例使用 **10 mm (3/8 inch)** 刀尖圆角端铣刀。

- 1 在模型残留区域清除对话框（**RestRoughing** 刀具路径）的刀具页面上，点击编辑 按钮。



- 2 在刀尖圆角端铣刀对话框中，单击 ，根据现有的粗加工刀具创建一个新的刀具条目。它的默认名称为 **D16T1\_1**。
- 3 将该刀具重新命名为 **D10T2**。
- 4 在其它域，输入：
  - a 长度: **10 mm**
  - b 刀尖半径: **3 mm**
  - c 直径 : **10 mm**

#### d 刀具编号: 2

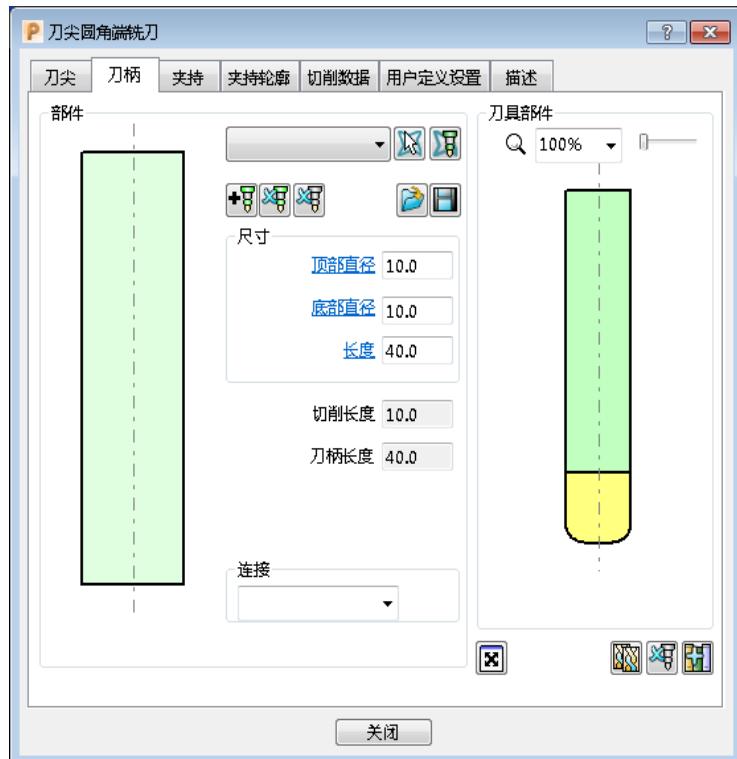


5 选择 刀柄 选项卡, 将值更改为:

a 顶部直径: 10

b 长度: 40

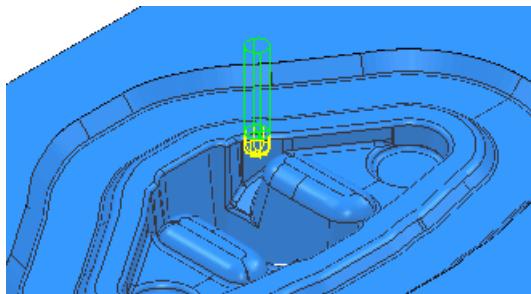
底部直径自动默认为顶部直径。这可以被当前刀具所接受。



**6** 单击关闭。



要更清楚地查看残留粗加工刀具，点击粗加工刀具路径和刀具的灯泡图标（切换到 $\text{●}$ ），不显示（但不会删除）项目中的这些条目。



## 更改行距和下切步距值

在模型残留区域清除页面：

- 1** 输入 行距 **3.0 mm**。
- 2** 输入下切步距 ( ) **1.5 mm**。

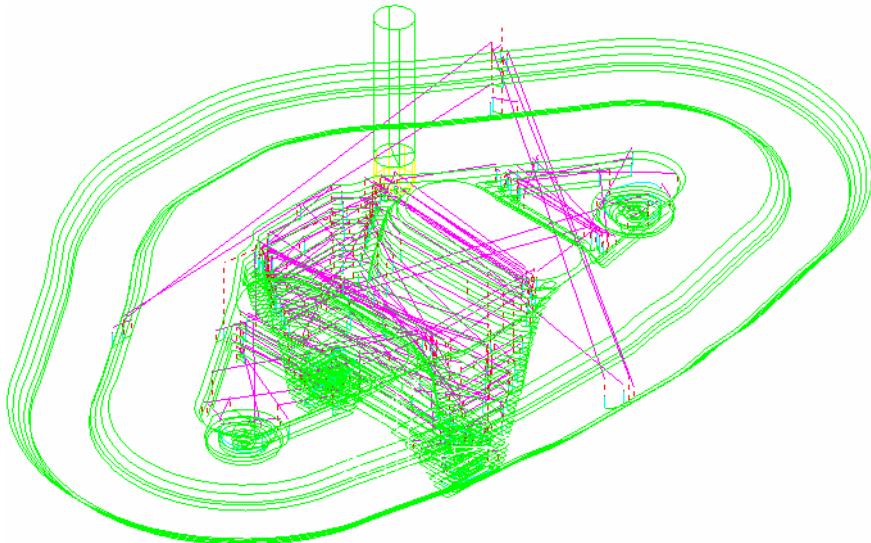
## 生成残留粗加工刀具路径

在模型残留区域清除对话框：

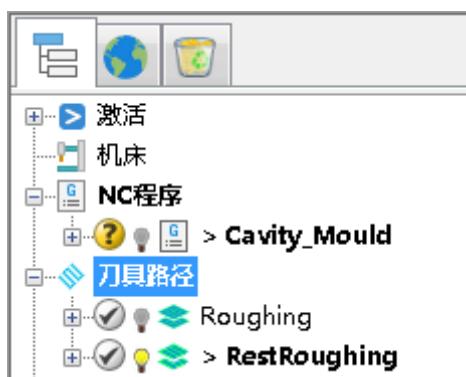
- 1** 选择残留页面，然后：
    - a** 从残留加工类型列表中，选择**刀具路径**。
    - b** 从刀具路径列表中，选择**Roughing**（粗加工刀具路径的名称）。
    - c** 在探测材料厚于域中，输入 **0.2 mm**。计算将忽略比 0.2 mm 薄的残留材料。这有助于避免薄区域被残留加工。
    - d** 在扩展区域域中，输入： **0.2 mm**。这样残留区域扩大了 0.2 毫米（沿表面测量）。这可以与探测材料厚于一起使用，以将要加工的区域减少到最少（例如拐角），然后稍微偏移这些区域，以确保所有细节（例如，拐角）被加工。
  - 2** 单击**计算**，生成刀具路径。
- 计算进度显示在屏幕底部的状态栏上。可能需要一分钟左右的时间生成此刀具路径，具体速度和您使用的电脑有关。
- 3** 生成刀具路径后，关闭策略对话框。

## 显示残留粗加工刀具路径

使用查看选项卡，取消绘制模型和毛坯，然后放大，查看刀具路径：



点击**⊕**，在资源管理器中展开刀具路径分支。新的刀具路径以粗体显示，并在其之前有一**>** 符号，表示它为激活刀具路径。



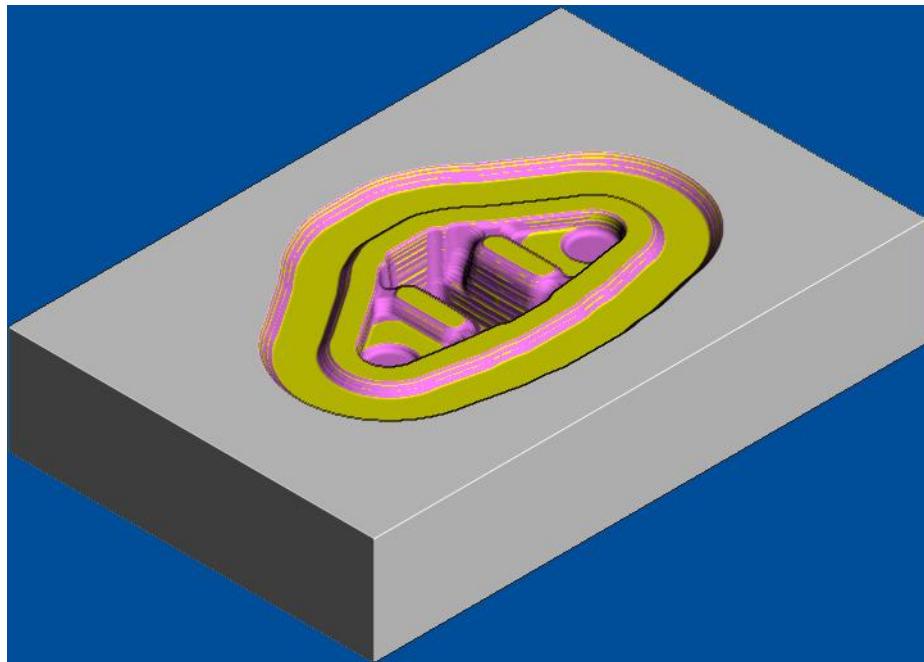
刀具路径树顶部的安全状态图标**✓** 显示了刀具路径已进行过切检查，但未检查夹持的详细信息。要查看更多信息，请在刀具路径树中展开**刀具路径安全参数**节点。

要保存项目更改，请单击文件选项卡**>保存**。

## 仿真残留粗加工刀具路径

查看残留粗加工刀具路径仿真：

- 1 单击仿真选项卡>仿真路径面板>条目，然后选择要仿真的刀具路径。将自动选择关联的刀具，并突出显示仿真控件。
- 2 要开始仿真，请单击仿真选项卡>仿真控制面板>运行。让仿真运行到最后。



如果自创建粗加工刀具路径以来没有启动另一个运行状态，残留粗加工刀具路径将以不同的颜色显示，覆盖在粗加工仿真（参见页面38）之上。

- 3 单击仿真选项卡> ViewMill 面板>退出 ViewMill，然后选择是，停止仿真。这样，开按钮更改为关，并显示标准 PowerMill 图形窗口。

# 关闭粗加工运行状态

到此您已经生成了粗加工刀具路径。 保存项目并关闭 PowerMill，直到您准备好创建精加工策略。

要保存项目更改，请单击文件选项卡>保存。

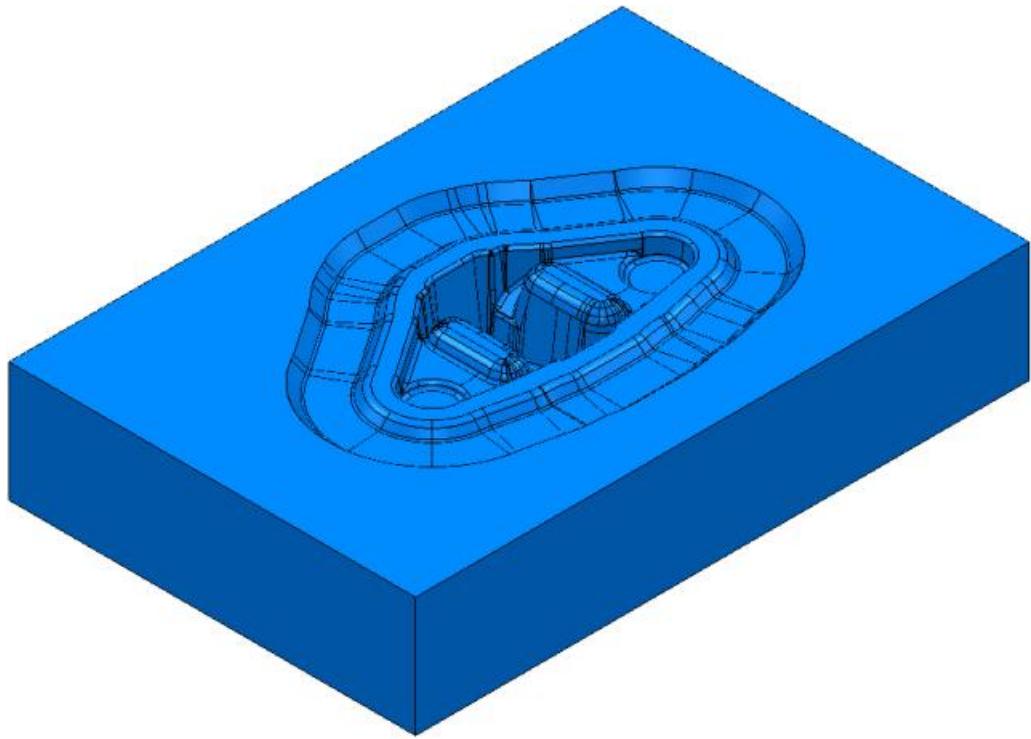
要退出 PowerMill，请单击文件选项卡>退出，或单击 PowerMill 窗口右上角的关闭按钮。

# 重新打开项目

- 1 重启 PowerMill；这将自动加载您上一次运行状态中的工具栏和颜色选择。
- 2 单击文件选项卡>最近，然后选择包含锻造模具范例的项目：



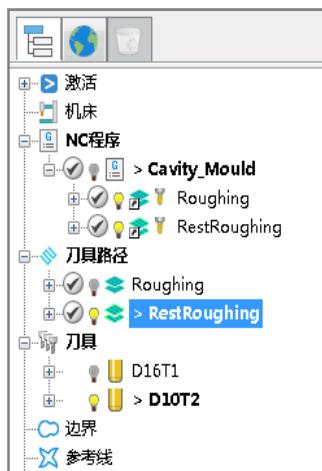
- 3 重新加载项目时，根据需要调整模型大小和方向。



## 检查哪些条目是激活的

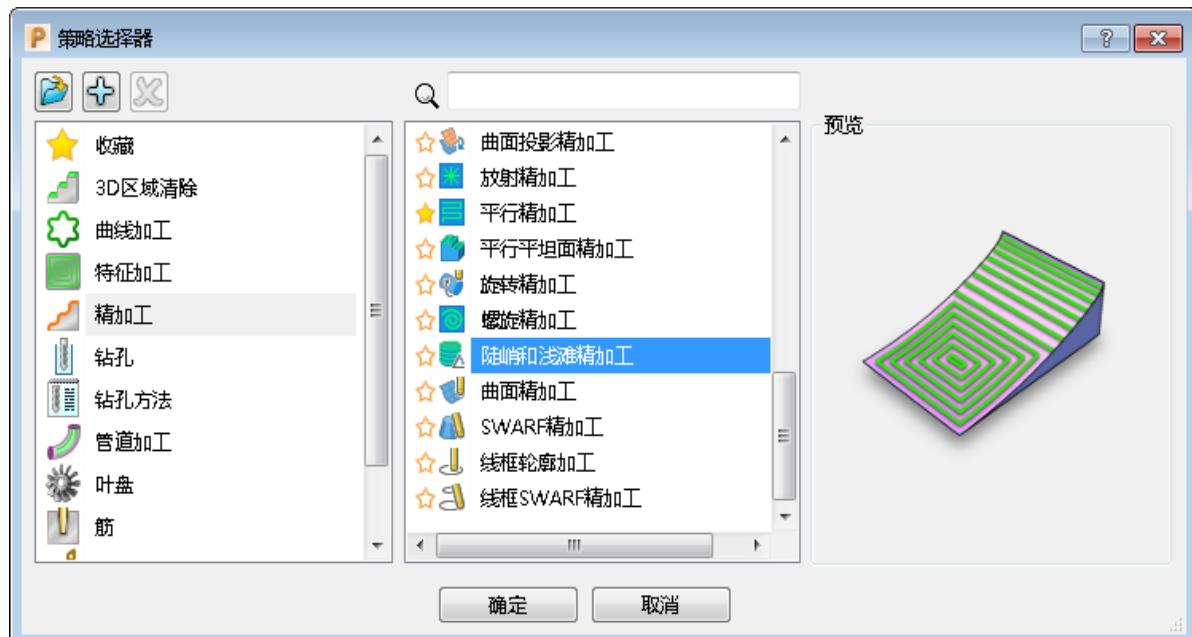
在创建精加工刀具路径之前，您可以确认一下是否自动将其添加到 NC 程序中：

- 1 检查资源管理器中的 NC 程序是否显示为**粗体**，以及前面是否有**>** 符号，表示它处于活动状态。如果没有激活，右击 NC 程序名称，然后选择**激活**选项。
- 2 展开刀具路径节点，然后单击灯泡图标（直到显示 $\text{💡}$ ）。这将取消显示每条粗加工刀具路径。现在，您可以在创建新的精加工刀具路径时轻松查看它们。



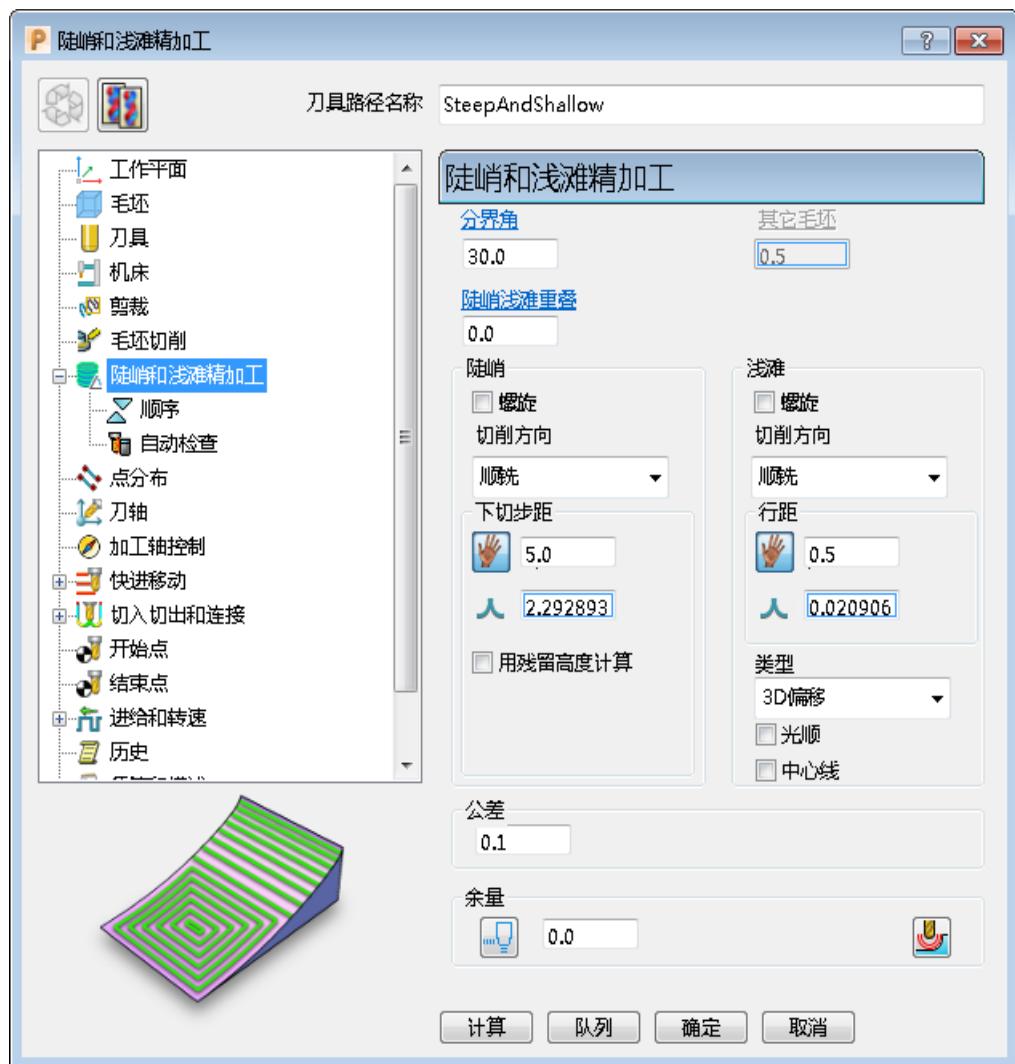
# 创建精加工刀具路径

- 1 单击开始选项卡>创建刀具路径面板>刀具路径，显示策略选择器对话框。
- 2 在精加工类别中，选择陡峭和浅滩精加工策略，然后点击确定。



- 3 在 陡峭和浅滩精加工 对话框：
  - a 在刀具路径名称域中，输入 **SteepAndShallow**。
  - b 从切削方向域中选择顺铣。

c 将行距值更改为 0.5。

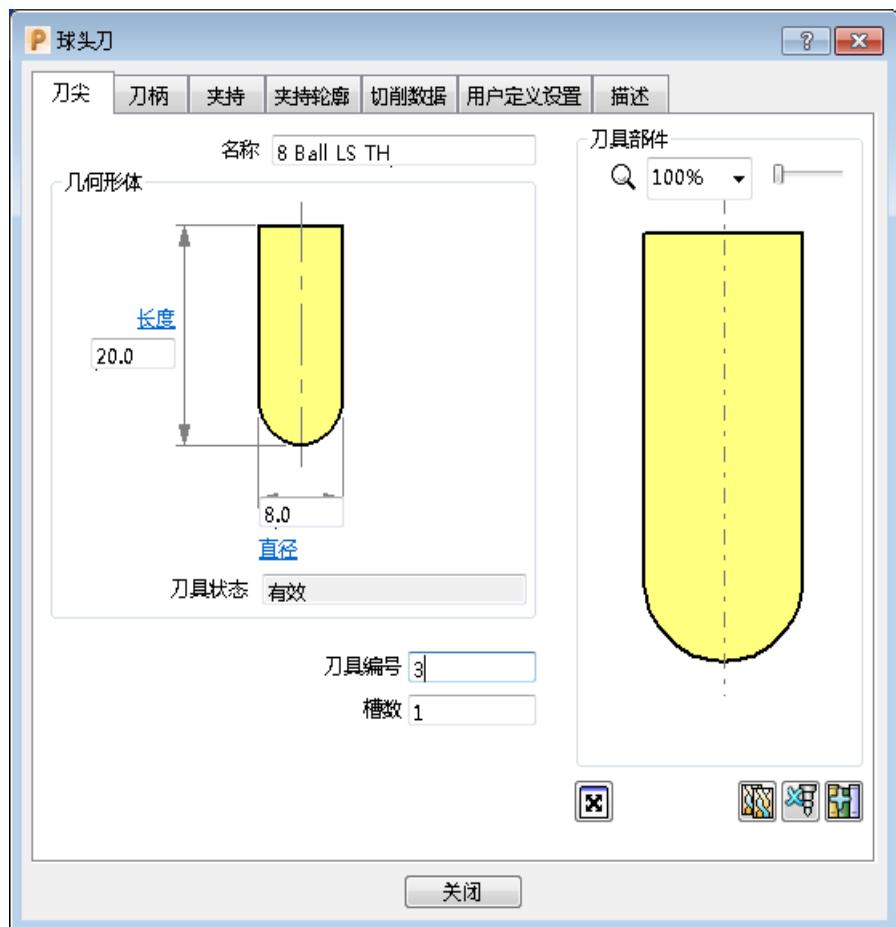


## 定义精加工刀具几何形体

目前为陡峭和浅滩精加工策略对话框选择的刀具与残留粗加工刀具路径中使用的刀具相同。此刀具不适用于当前的刀具路径策略，必须更改。本范例使用 8 mm (5/16 英寸) 球头刀。

- 1 在 陡峭和浅滩精加工 策略对话框中，点击 刀具，选择刀具页面。
- 2 在刀具页面，从刀具列表中选择 ，创建一把球头刀。
- 3 在刀具页面上，单击 ，显示球头刀对话框。
- 4 在球头刀 对话框中，输入：
  - a 名称: 8 Ball\_LS\_TH
  - b 长度: 20 mm
  - c 直径： 8 mm

d 刀具编号: 3

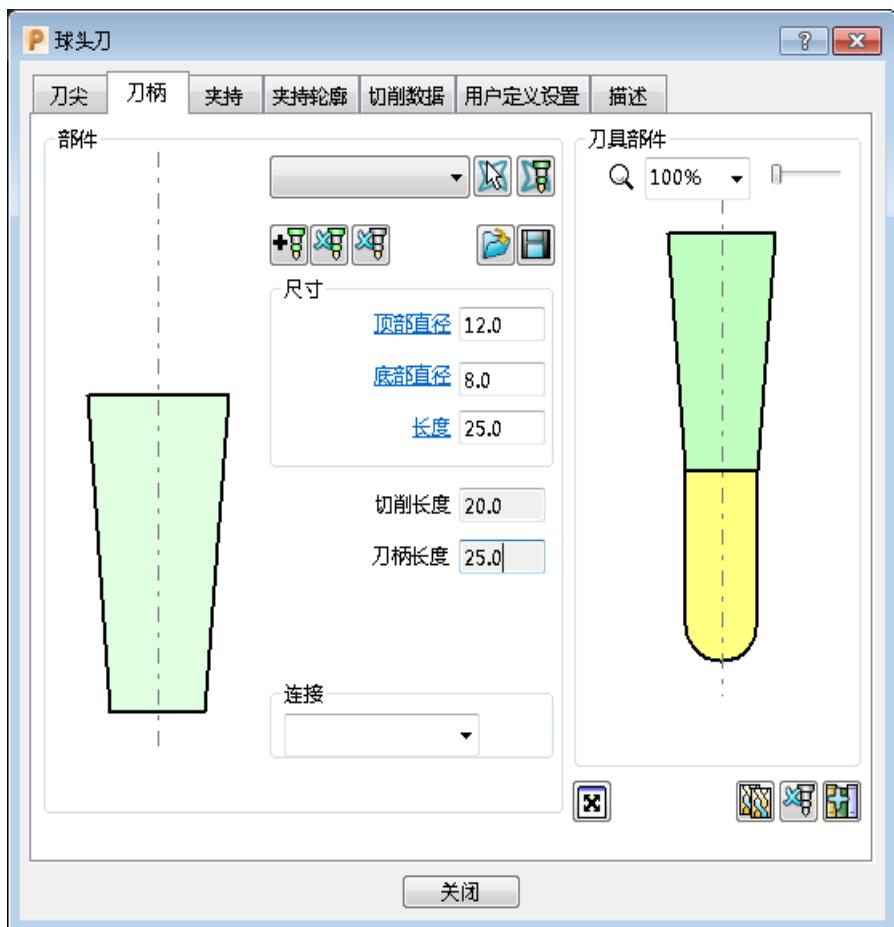


5 选择刀柄 选项卡，单击 ，添加一个柄组件。 输入：

a 顶部直径: 12

b 底部直径: 8

c 长度: 25

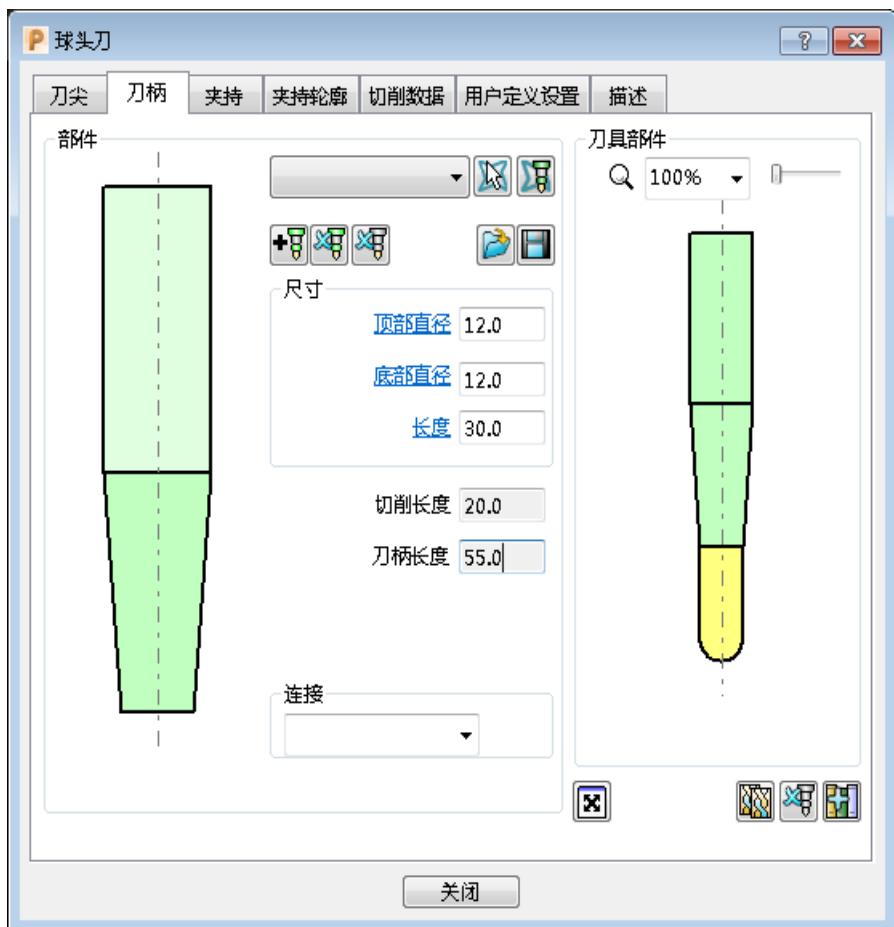


6 单击 按钮，添加第二个刀柄组件。 输入：

a 顶部直径: 12

b 底部直径: 12

c 长度: 30



- 7 选择夹持选项卡，然后点击 按钮，添加一个夹持组件。输入：
- a 名称: **8 mm Ball Holder**
  - b 顶部直径: **20**
  - c 底部直径: **20**
  - d 长度: **20**

e 伸出: 55



8 单击 $\text{+}$ 按钮，添加夹持的上半部分。 输入：

- a 顶部直径: 60
- b 底部直径: 60
- c 长度: 10

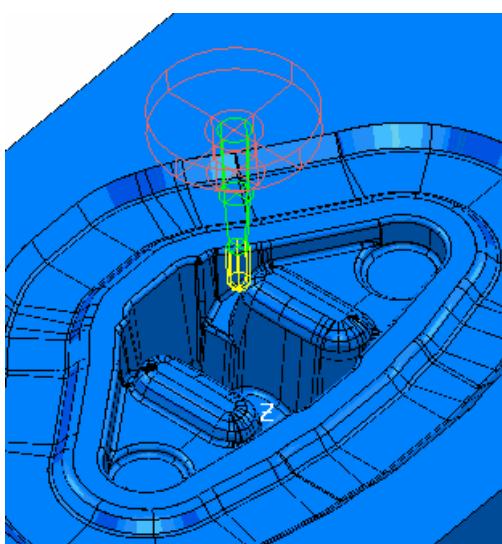
d 伸出: 55



9 点击关闭，使用新刀具更新刀具页面。



新刀具显示在资源管理器中，并在刀具工具栏上显示，它也被绘制在图形窗口中，自动与Z轴对齐。



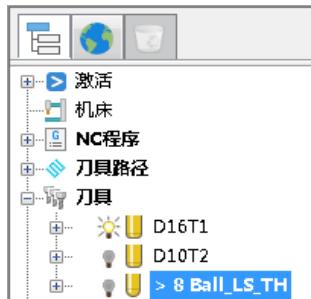
刀具路径尚未完成，因为它必须引用边界，但可以关闭对话框而不生成刀具路径。

**10** 点击确定，关闭刀具路径对话框。

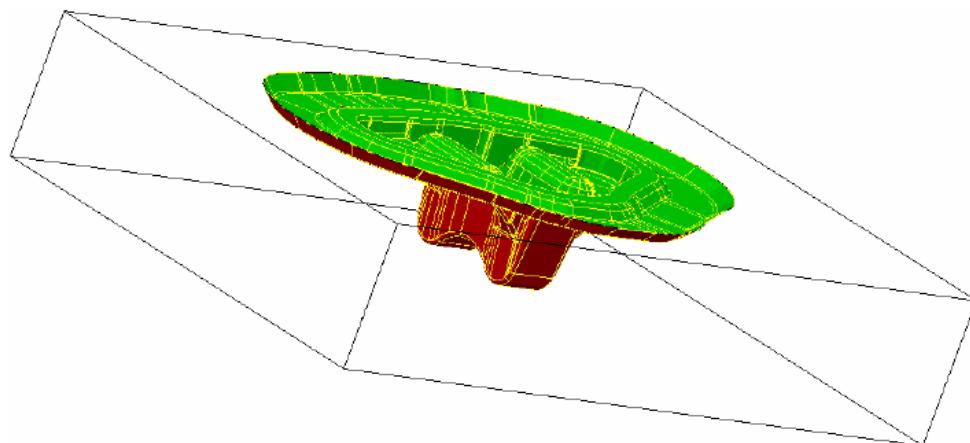
## 创建已选曲面的边界

因为只有型腔需要通过这条刀具路径加工，所以可以创建型腔边界。

- 1 通过在资源管理器中切换灯泡图标，不显示刀具 **8 Ball\_LS\_TH**。

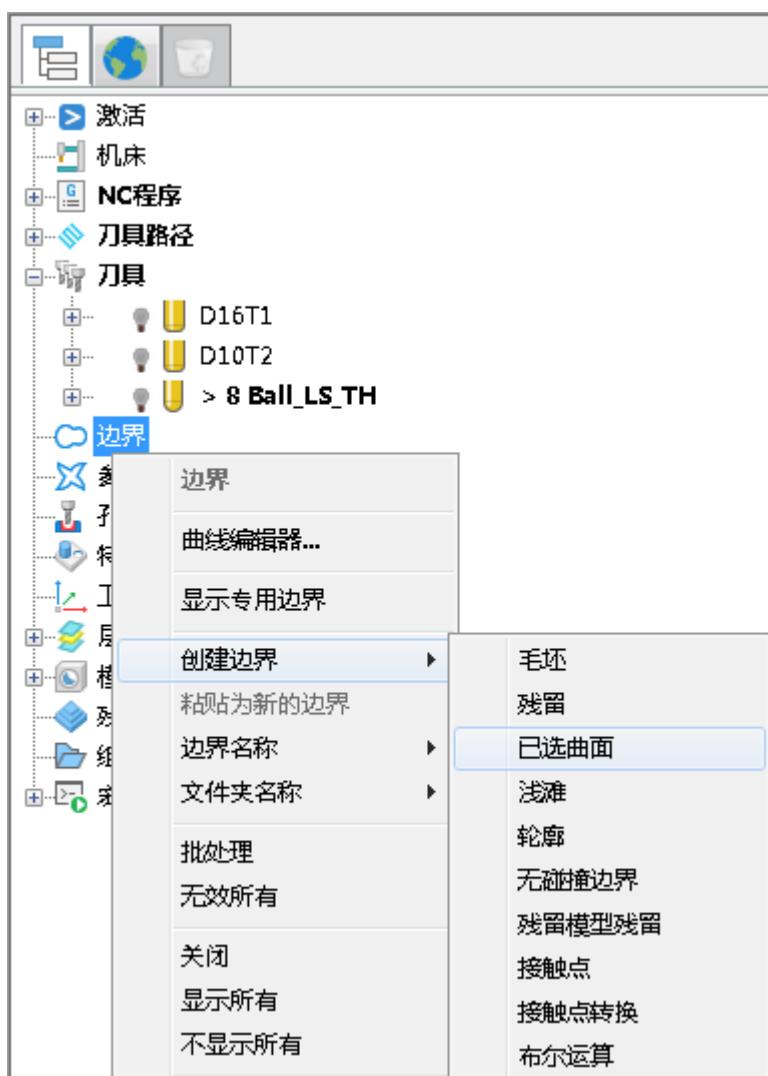


- 2 单击查看选项卡>外观面板>毛坯，不显示毛坯，然后单击查看选项卡>外观面板>线框，不显示线框。
- 3 使用鼠标只选择型腔表面。



您可以使用开始选项卡>选择面板>模式>拖动选择，选择多张曲面。

4 在边界上下文菜单中，选择创建边界>已选曲面。



5 在 已选曲面边界 对话框中：

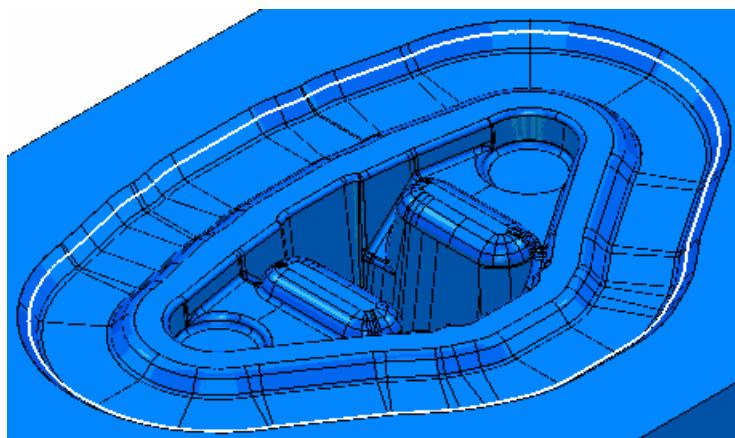
a 在名称域中，输入 **Cavity** 。

**b** 在刀具列表中，选择 **8 Ball\_LS\_TH**。



**6** 点击应用。

**7** 计算边界。 边界默认显示为白色。



已选曲面边界会被重新计算 - 如果所选表面发生变化。

**8** 点击接受，关闭边界对话框。

## 完成并生成精加工刀具路径

现在需要将创建的边界添加到陡峭和浅滩精加工刀具路径，并设置适当的切入切出和连接。

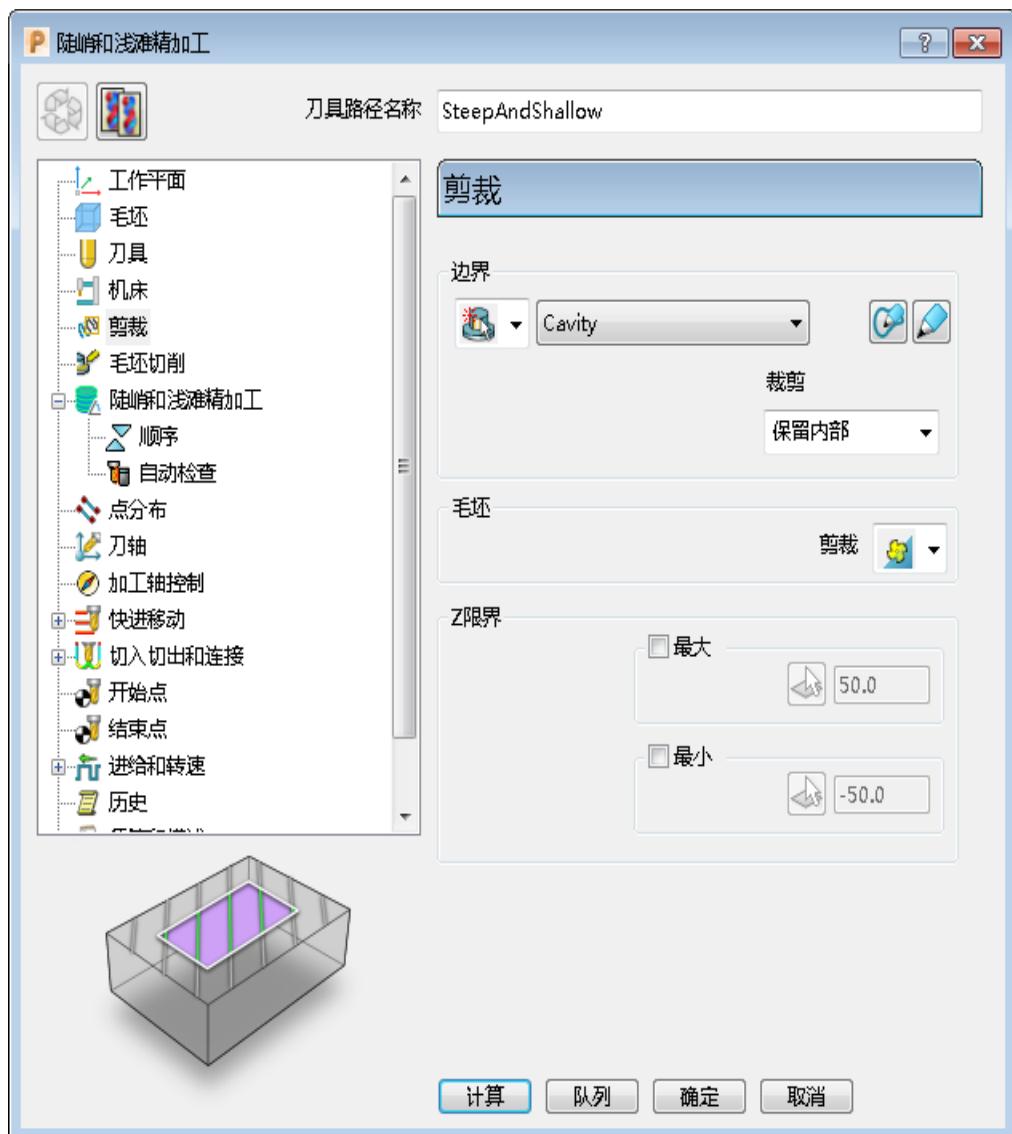
- 1 在资源管理器中，展开刀具路径并选择 **SteepAndShallow** 刀具路径。
- 2 右击并从上下文菜单中选择设置。



- 3 在陡峭和浅滩精加工策略对话框中：

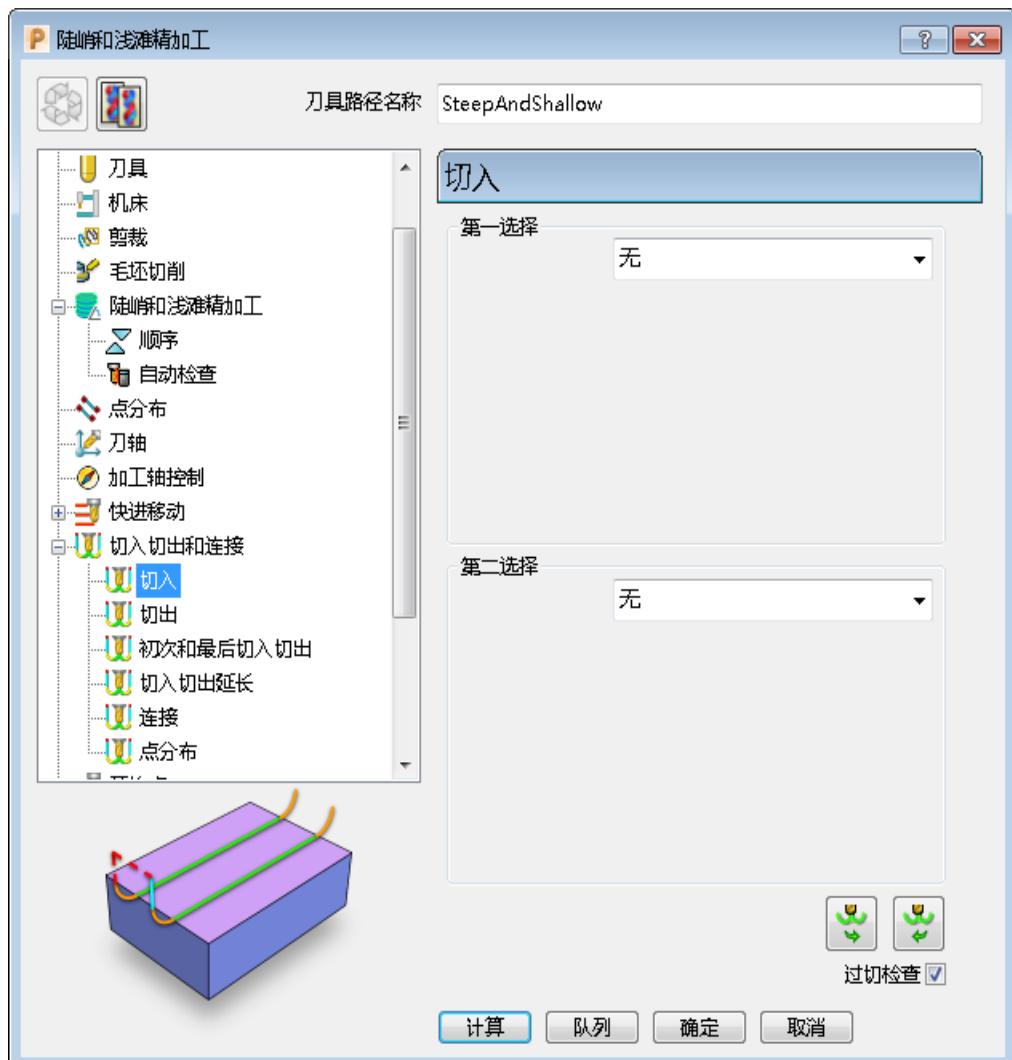
- a 选择剪裁页面，然后：  
从边界列表中，选择 **Cavity**。

从裁剪列表中，选择保留内部。



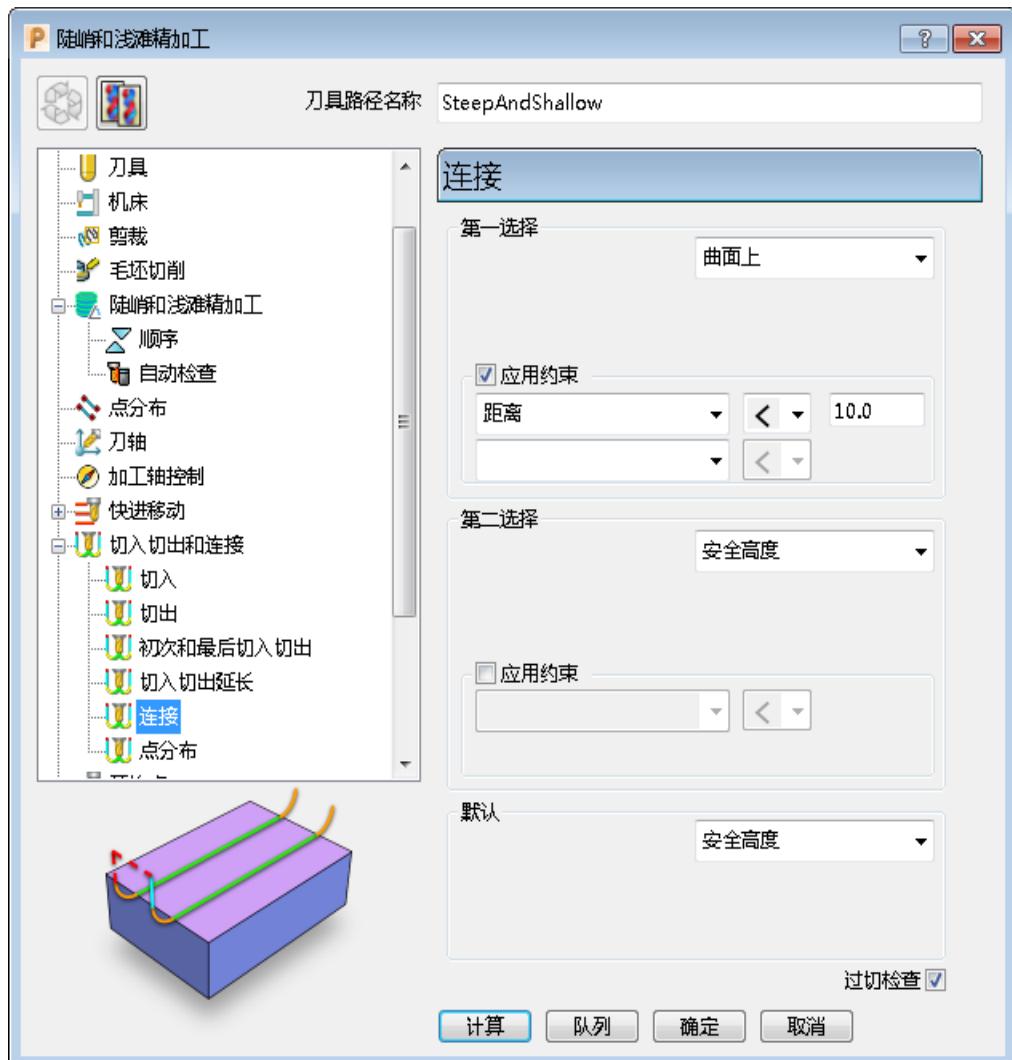
b 展开切入切出和连接页面，在子页面中选择切入，然后：

从第一选择列表中，选择无。



c 选择连接子页面，定义刀具路径中切削移动之间的连接移动：

在第一选择列表中，选择曲面上，定义用于连接相邻路径的连接移动类型。



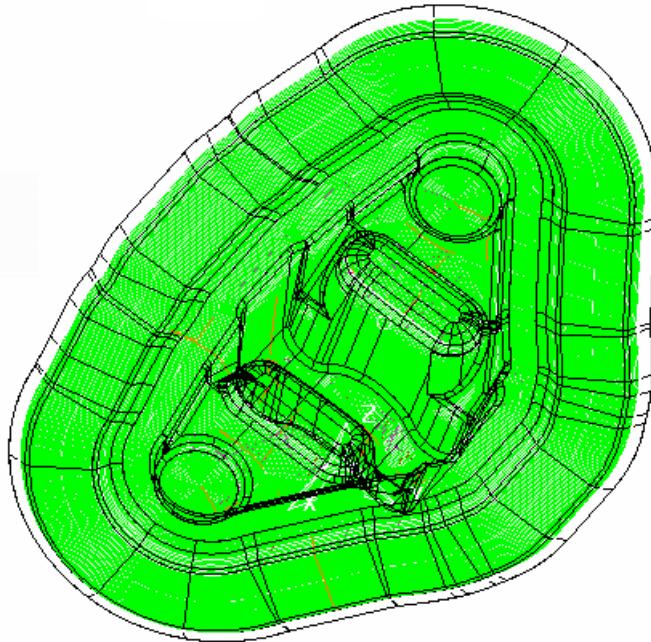
4 单击计算，生成刀具路径。

计算进度显示在屏幕底部的状态栏上。可能需要一分钟左右的时间生成此刀具路径，具体速度和您使用的电脑有关。

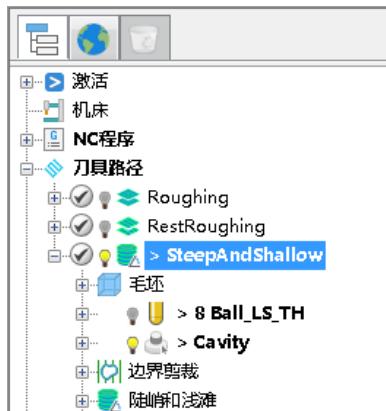
5 生成刀具路径后，关闭策略对话框。

## 显示精加工刀具路径

生成刀具路径后，其即显示在屏幕上：



点击**■**，在资源管理器中展开刀具路径分支。新的刀具路径以粗体显示，并在其之前有一**>** 符号，表示它为激活刀具路径。



要保存项目更改，请单击文件选项卡**> 保存**。

## 仿真生成刀具路径的 NC 程序

新的刀具路径自动添加到激活 NC 程序。如果由于某种原因，您的刀具路径不存在，请使用鼠标手动将刀具路径拖动到 NC 程序下。



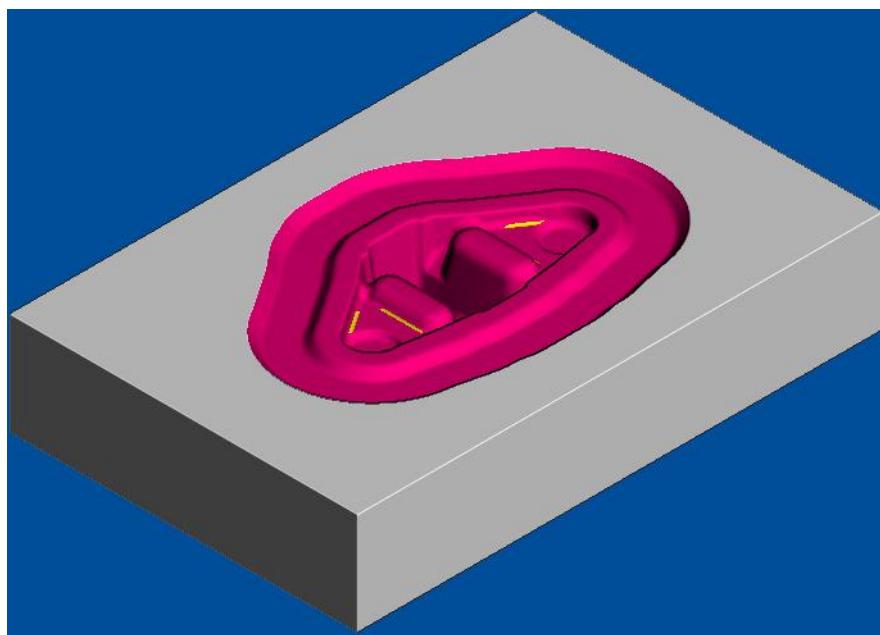
### 仿真 NC 程序：

- 1 单击查看选项卡>查看面板> ISO> ISO 1，重置查看。
- 2 单击仿真选项卡> ViewMill 面板>关闭。它变为绿色，并更改为开。
- 3 为更方便地看到刀具路径之间的差异，请点击：
  - 仿真选项卡> ViewMill 面板>模式>固定方向。
  - 仿真选项卡> ViewMill 面板>阴影>彩虹。
- 4 在资源管理器中，右击 NC 程序 **Cavity\_Mold**，然后从上下文菜单中选择自开始仿真。

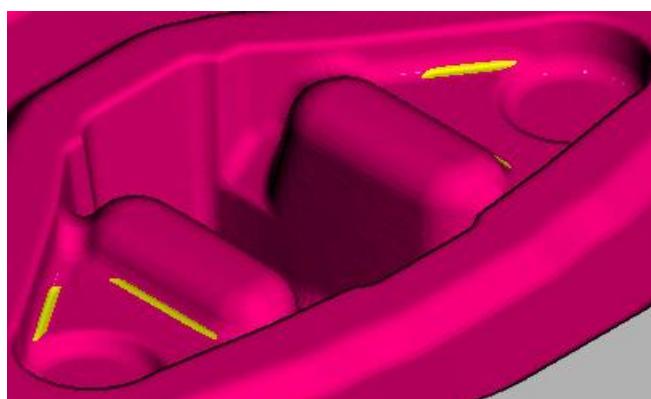


在仿真选项卡>仿真路径面板>条目列表中自动选择 NC 程序，并启用仿真控制面板按钮。

- 5 单击仿真选项卡>仿真控制面板>运行，并允许仿真运行到最后。



- 6 放大未加工区域。您可以看到，一些角落需要清理，特别是在非相切曲面之间。



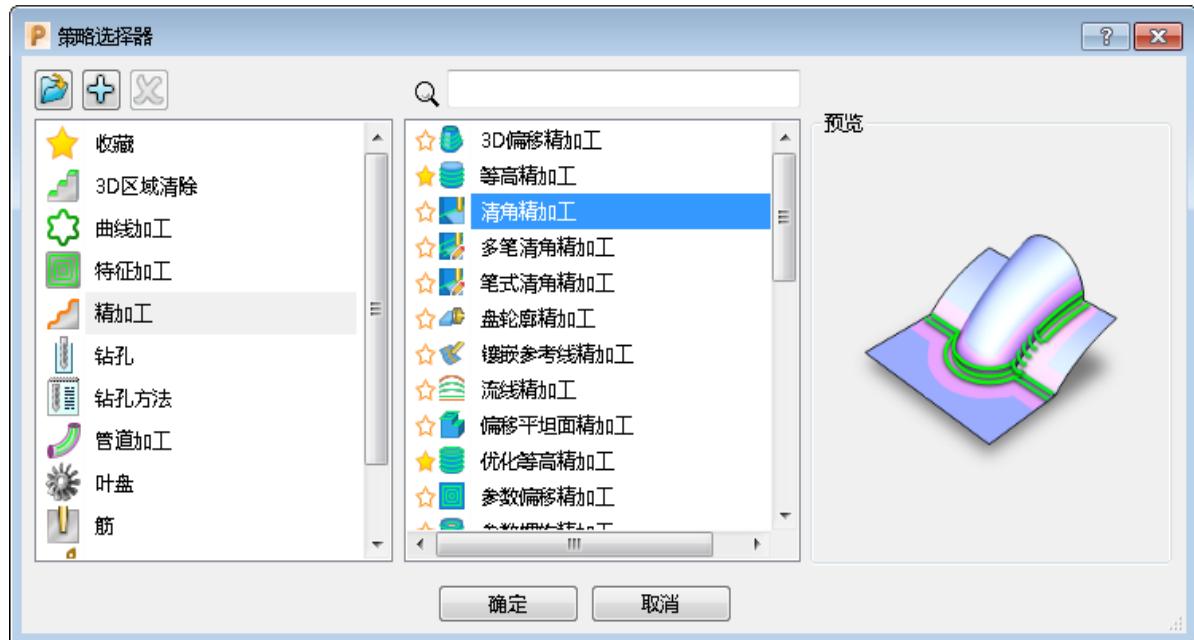
- 7 单击仿真选项卡> ViewMill 面板>退出 ViewMill，然后选择是停止仿真。开按钮更改为关，并显示标准 PowerMill 图形窗口。

# 创建清角精加工刀具路径

清角精加工 刀具路径使用较小的刀具来加工剩下的拐角，特别是非相切曲面之间的拐角。

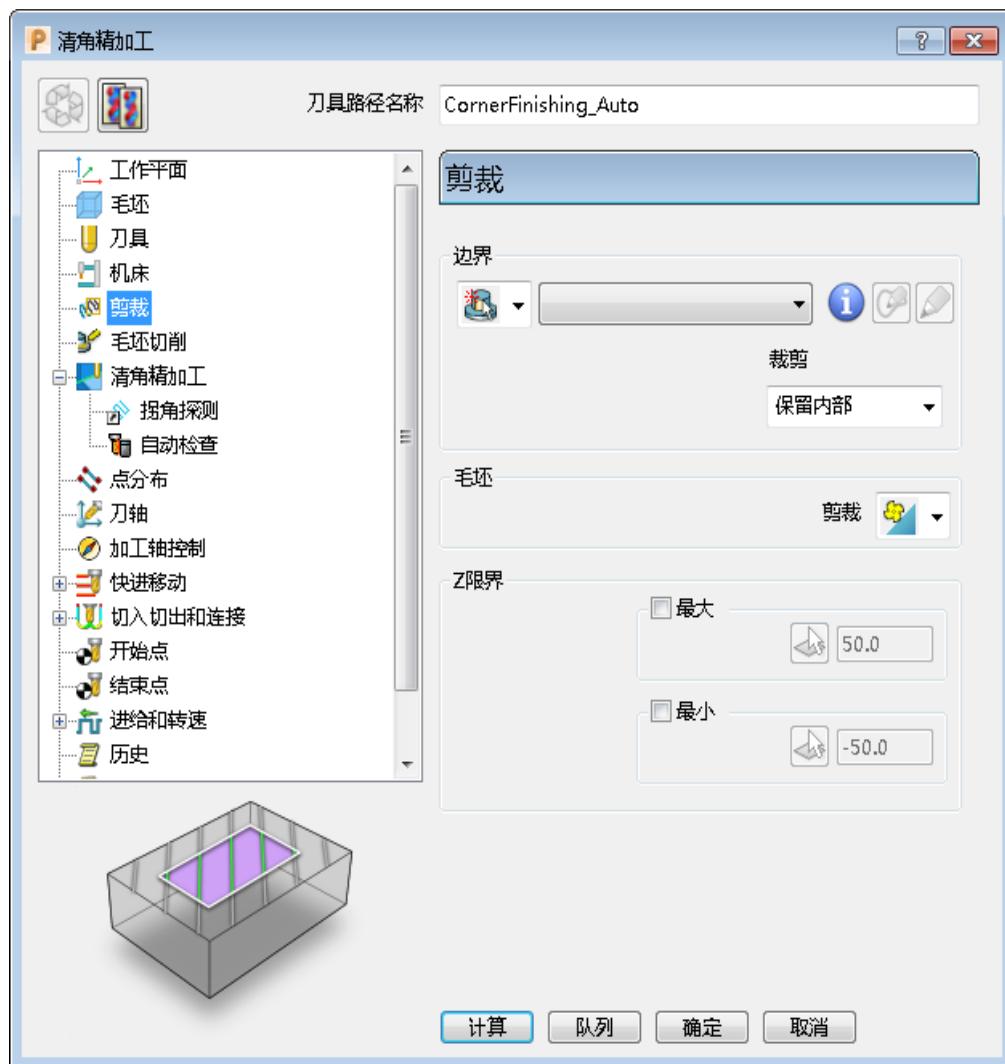
## 创建清角精加工刀具路径：

- 1 单击开始选项卡>创建刀具路径面板>刀具路径，显示策略选择器对话框。
- 2 在精加工选项卡上选择清角精加工策略，然后点击确定。



- 3 在 清角精加工 对话框中：
  - a 在刀具路径名称域，输入 **CornerFinishing\_Auto**。

**b** 选择剪裁页面，然后从边界列表中选择无。

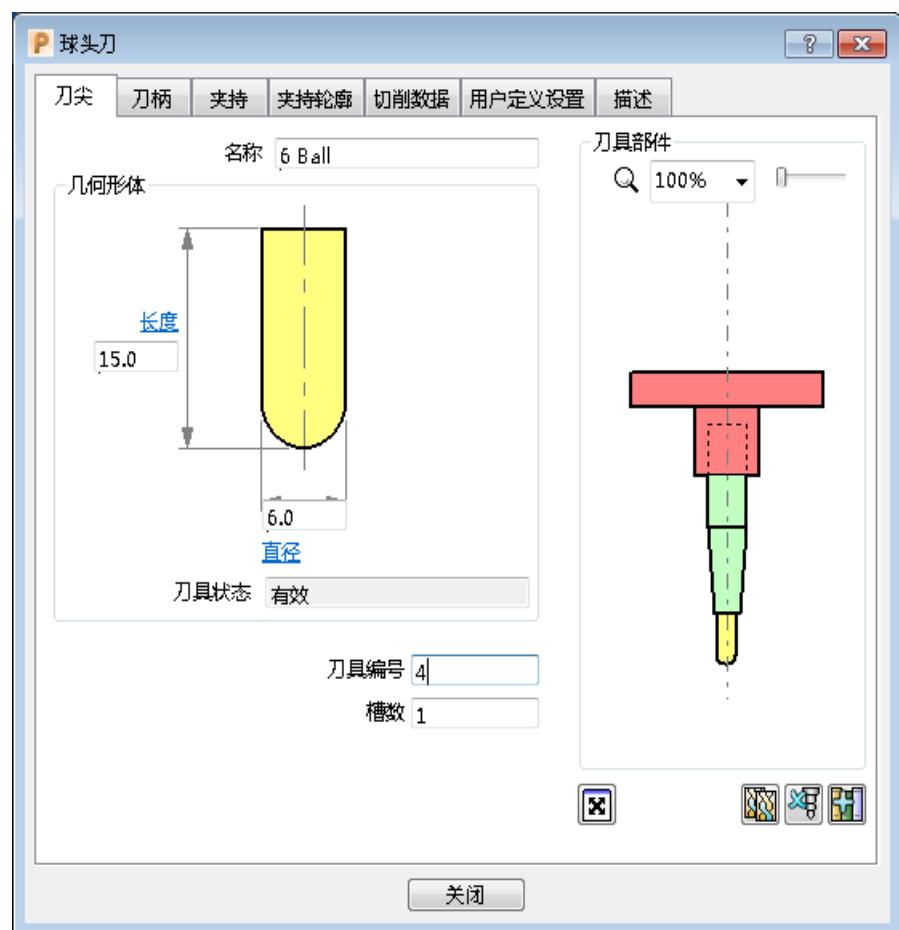


## 定义清角精加工刀具几何形体

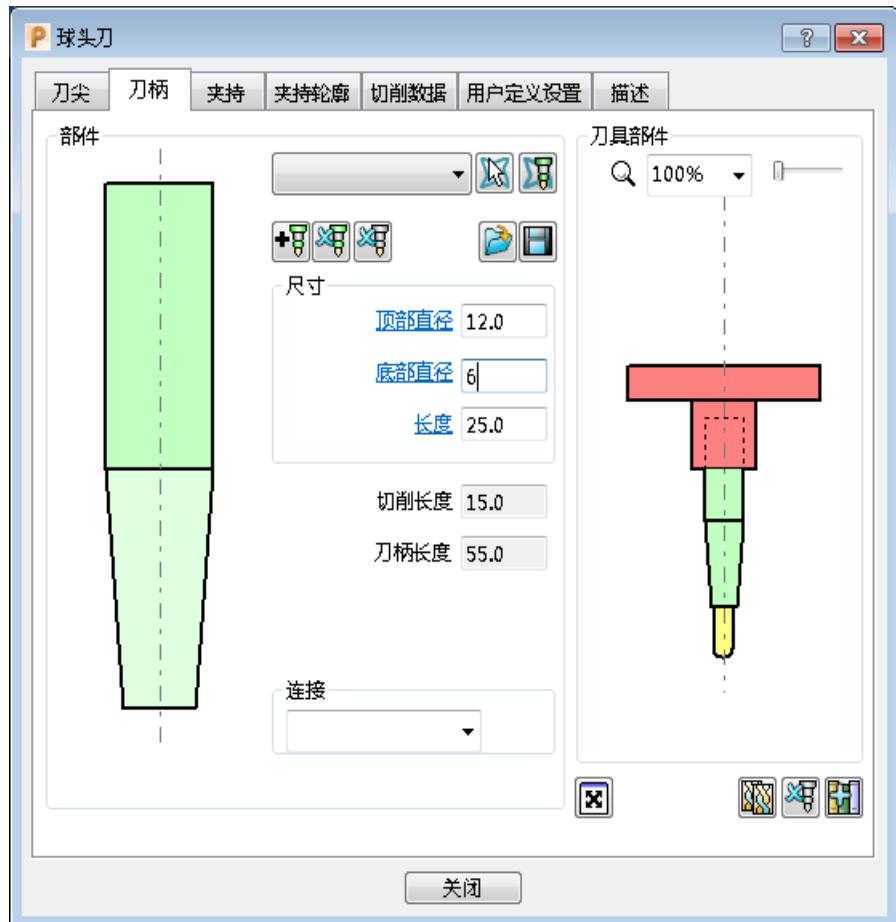
清角精加工刀具可基于 **SteepAndShallow** 策略所使用的刀具创建。本范例使用 **6 mm (1/8 英寸)** 球头刀。

- 1 在 清角精加工 对话框中选择刀具页面。
- 2 从刀具列表中选择 **8 Ball\_LS\_TH**，然后点击编辑  按钮。
- 3 在 球头刀 对话框中的刀尖选项卡上，单击 ，根据现有刀具创建新的刀具条目。  
它的默认名称为 **8 Ball\_LS\_TH\_1**。
  - a 将该刀具重新命名为 **6 Ball**。
  - b 输入长度 **15 mm**。
  - c 输入直径 **6 mm**。

d 输入刀具编号为 4。



- 4 调整刀柄，匹配刀尖，可选择刀柄选项卡，单击底部刀柄部件（变为浅绿色），然后在底部直径域输入 6。



- 5 可以不改变夹持。点击关闭，使用新刀具更新刀具路径对话框。



新刀具显示在资源管理器中，并在刀具选项卡上显示，它也被绘制在图形窗口中，自动与 Z 轴对齐。

## 完成并生成清角精加工刀具路径

在 清角精加工 策略对话框中：

- 1 选择清角精加工页面并：

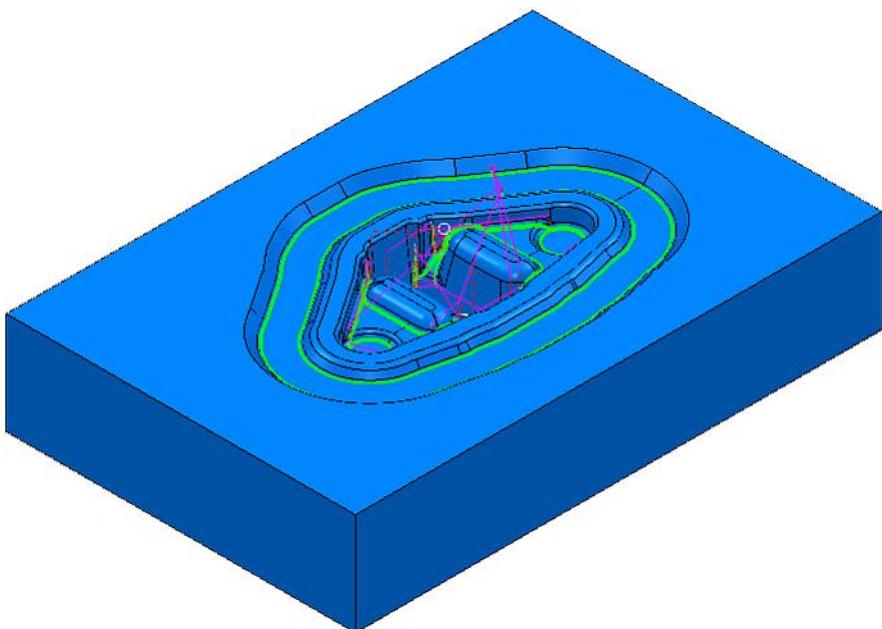
- 从输出列表中，选择 两者。这为陡峭和浅滩区域创建了两条单独的刀具路径。
- 输入 65 的分界角。这指定从水平测量的角度，其确定如何分割倾斜曲面的陡峭部分和浅滩部分。
- 输入 0.01 残留高度。这定义了最大允许残留高度。刀具路径之间的行距自动通过该值和刀具和零件的几何形状计算。
- 从切削方向列表中，选择任意。这样同时使用顺铣和逆铣铣削方法。

- 2 选择拐角探测页面并：

- a** 从参考刀具列表中选择 **8 Ball\_LS\_TH**。 清角精加工刀具路径比较当前刀具和前一刀具，并自动对前一把刀具无法访问的拐角进行加工。
  - b** 输入重叠 **0.5**。 这表明刀具路径延伸超过未加工区域的边界的距离。它也用作刀具路径的陡峭部分和浅部分之间的重叠值。
  - c** 输入 探测限界 **165**。 这指定了 PowerMill 查找拐角的角度。 只加工小于此指定角度的拐角。
- 3** 单击计算，生成刀具路径。
- 计算进度显示在屏幕底部的状态栏上。可能需要一分钟左右的时间生成此刀具路径，具体速度和您使用的电脑有关。
- 4** 生成刀具路径后，关闭策略对话框。

## 显示清角精加工刀具路径

生成刀具路径后，其即显示在屏幕上：



点击<sup>■</sup>，在资源管理器中展开 刀具路径 分支。 新的刀具路径以粗体显示中，前面加上> 符号，表示其激活。

如果 NC 程序 **Cavity\_Mold** 保持激活状态，刀具路径将自动添加到其中：

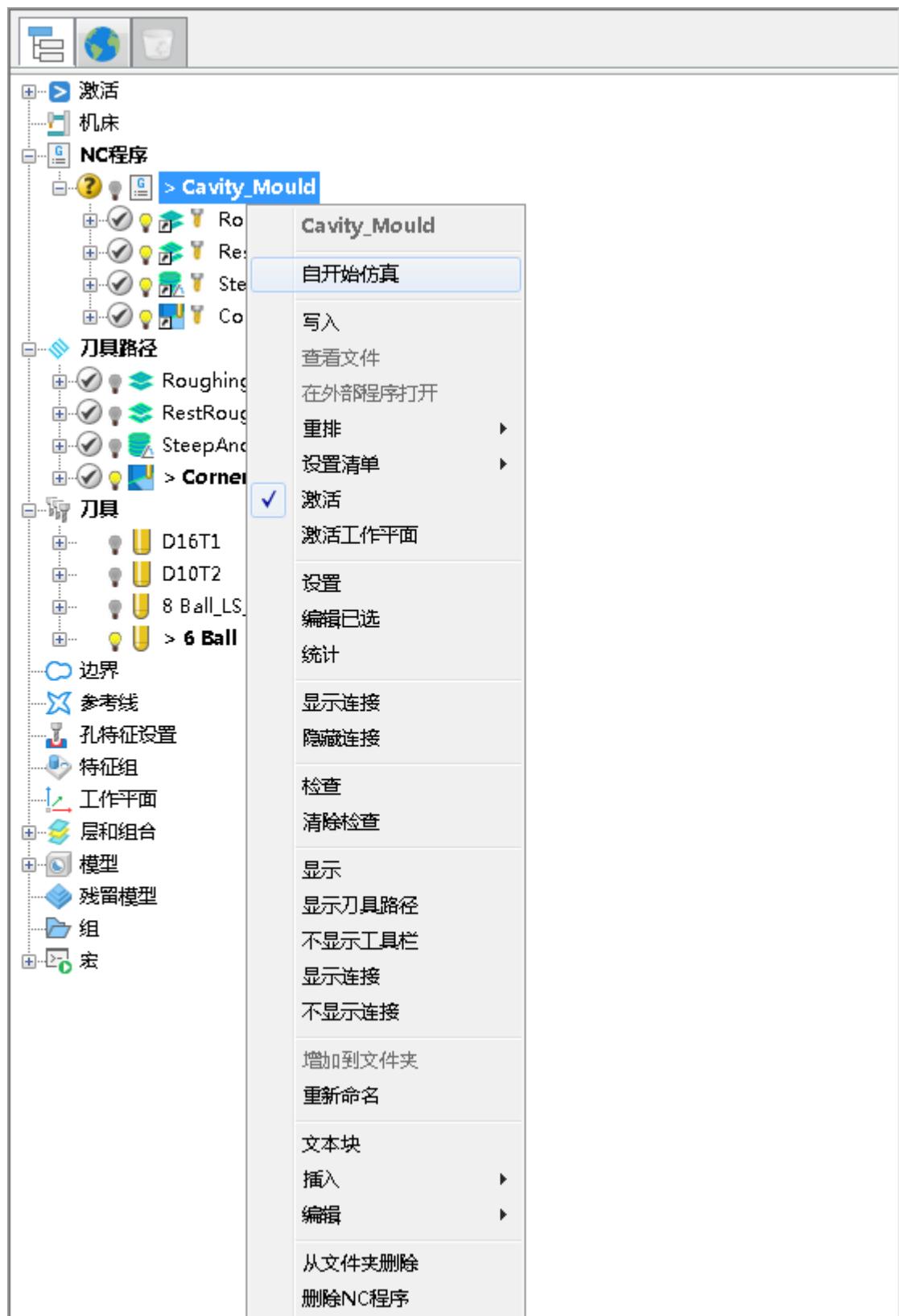


要保存项目更改，请单击文件选项卡>保存。

## 仿真清角精加工刀具路径

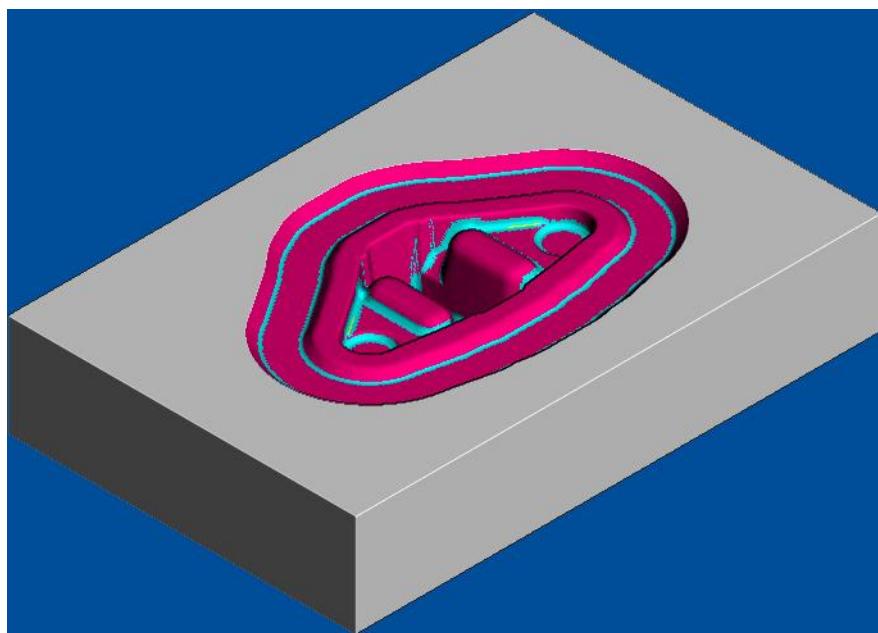
- 1 单击查看选项卡>查看面板> ISO> ISO 1，重置查看。
- 2 单击仿真选项卡> ViewMill 面板>关闭。它变为绿色，并更改为开。
- 3 为更方便地看到刀具路径之间的差异，请点击：
  - 仿真选项卡> ViewMill 面板>模式>固定方向。
  - 仿真选项卡> ViewMill 面板>阴影>彩虹。

- 4 在资源管理器中，右击 NC 程序 **Cavity\_Mould**，然后从上下文菜单中选择自开始仿真。

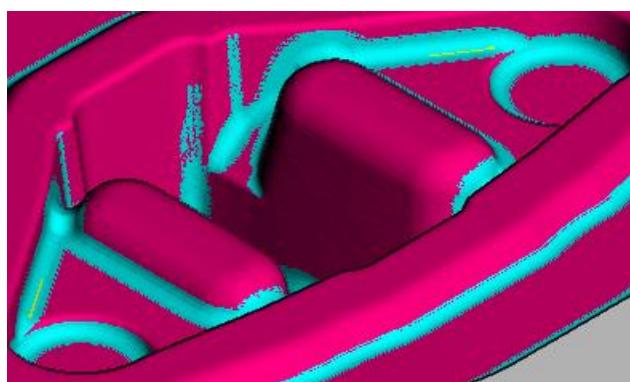


在仿真选项卡>仿真路径面板>条目列表中自动选择 NC 程序，并启用仿真控制面板按钮。

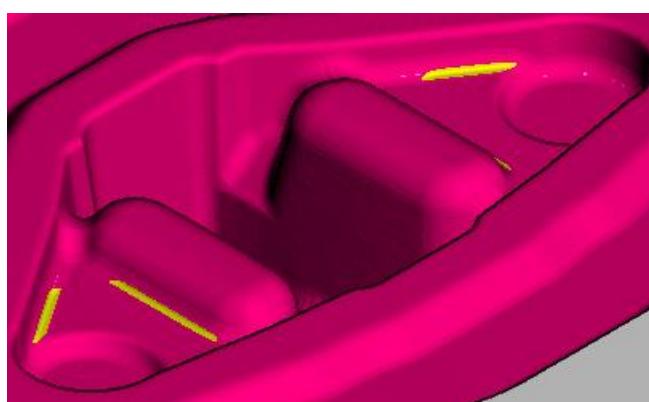
- 5 单击仿真选项卡>仿真控制面板>运行，并允许仿真运行到最后。



- 6 放大加工区域，查看非相切曲面的清理。



此刀具路径与之前的精加工刀具路径进行比较，后者在拐角中留下了一些材料。



- 7 单击仿真选项卡> ViewMill 面板>退出 ViewMill，然后选择是停止仿真。开按钮更改为关，并显示标准 PowerMill 图形窗口。

# 写入 NC 程序

当生成刀具路径时，可以将它们添加到 NC 程序中，作为特定 NC 机床控制器的输出文件进行后处理。根据具体数控机床和后处理器的限制，可根据需要包括任何数量的刀具路径并重新排序。

默认情况下，NC 程序中的所有刀具路径都将保存到单个 NC 程序文件中。以下示例说明如何操作：

- 将每条刀具路径写为单独的 NC 程序文件（参见页面72）
- 编写两个 NC 程序文件（参见页面74），其刀具路径按其功能分组。

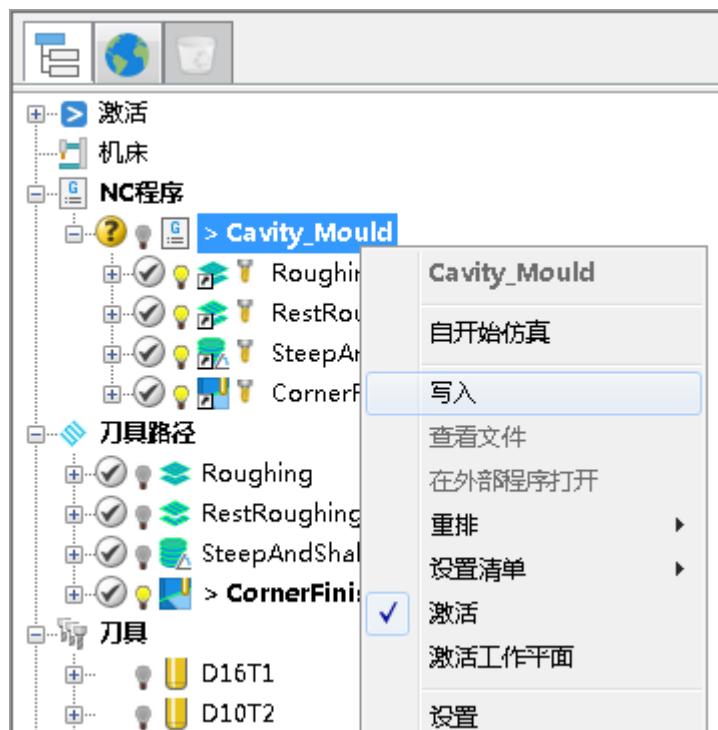
## 将每条刀具路径写为单独的 NC 程序文件

此过程显示如何为 NC 程序中的每条刀具路径生成单独的 NC 程序文件。



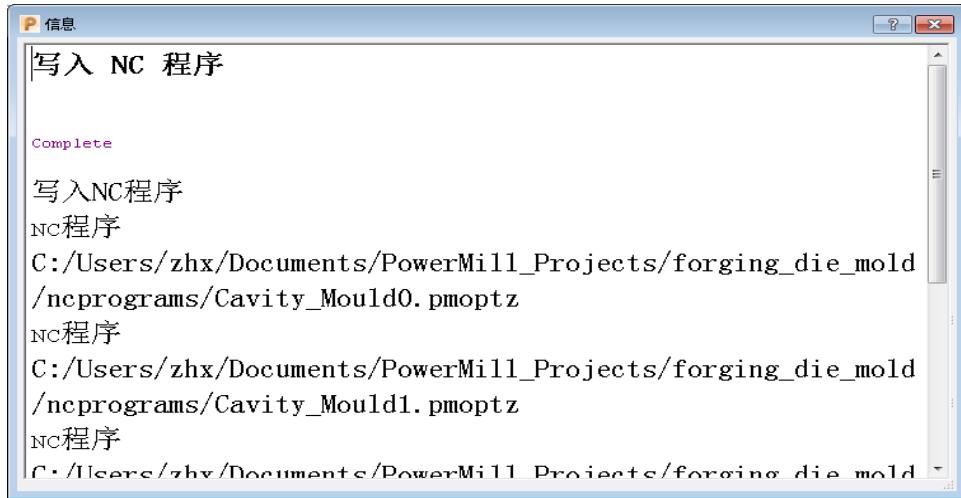
要为每条刀具路径设置单独的 NC 程序文件，必须在文件选项卡>选项>应用程序选项>NC 程序>输出中选择单独写入每一路径选项。

- 1 在资源管理器中，右击 NC 程序 **Cavity\_Mould**，然后从上下文菜单中选择写入。



刀具路径旁边的刀具符号 表示换刀。始终显示顺序中的第一把刀具。当使用不同的刀具时，它也会显示。

- 2** PowerMill 使用指定的参数后处理刀具路径，并显示一个确认窗口，显示文件的保存位置。



- 3** 点击 ，关闭信息窗口。
- 4** 资源管理器中的 NC 程序 **Cavity\_Mold** 的颜色变为明亮的绿色 ，表示它已正确计算。
- 5** 要保存项目更改，请单击文件选项卡>保存。

## 编写两个 NC 程序文件

此示例显示如何生成两个 NC 程序文件，一个具有两条粗加工刀具路径，另一个具有两条精加工刀具路径。

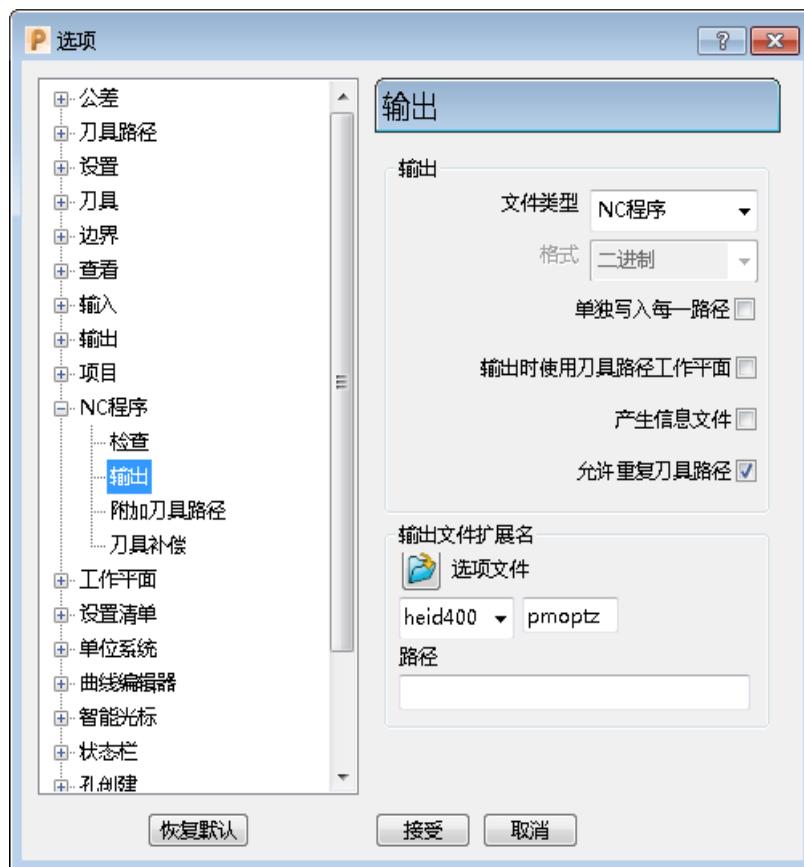
- 1 从 NC 程序上下文菜单中，选择创建 NC 程序。



这将显示 NC 程序对话框。

- 2 在名称域中，输入 **Cavity\_Roughing**。
- 3 在 NC 程序对话框中，单击选项 按钮。 将显示选项对话框。
- 4 在输出选项卡上：

- a 如果已选，请取消选择单独写入每一路经选项。这样，在 NC 程序对话框的顶部即显示输出文件，而不是显示根名称。
- b 选择选项文件为 **heid400**。
- c 输入输出文件扩展名为 **tap**。
- d 点击接受，更新并关闭选项对话框。



- 5 点击 NC 程序对话框底部的接受按钮，创建一个新的粗加工 NC 程序。
- 6 从单独的 NC 程序 **Cavity\_Roughing**，上下文菜单中，选择编辑>复制 NC 程序。
- 7 新的条目将添加到 NC 程序列表中，默认名称为 **Cavity\_Roughing\_1**。右击它，将它重命名为 **Cavity\_Finishing**。

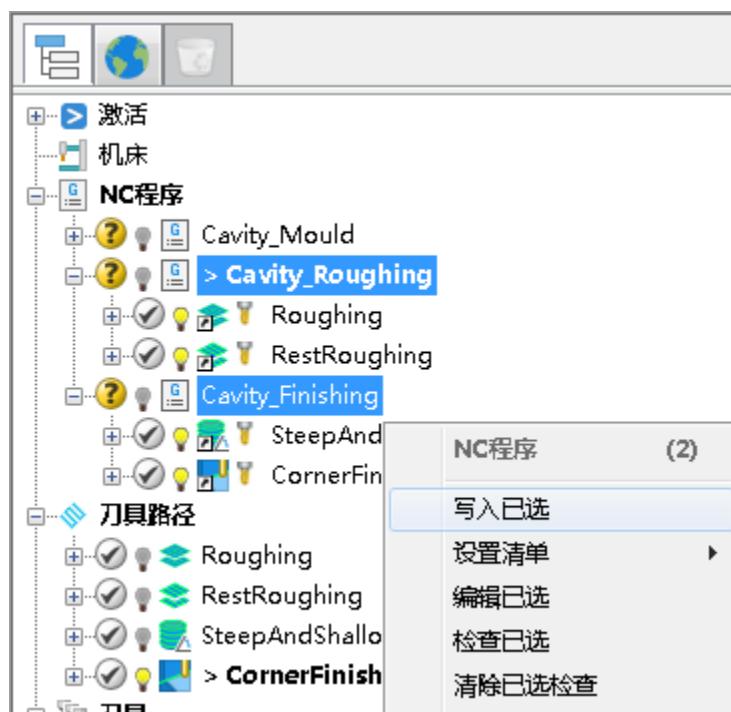


 要确定哪个 NC 程序当前处于激活状态，可在资源管理器中展开 NC 程序节点；激活程序以粗体显示，并在其之前有一> 符号。

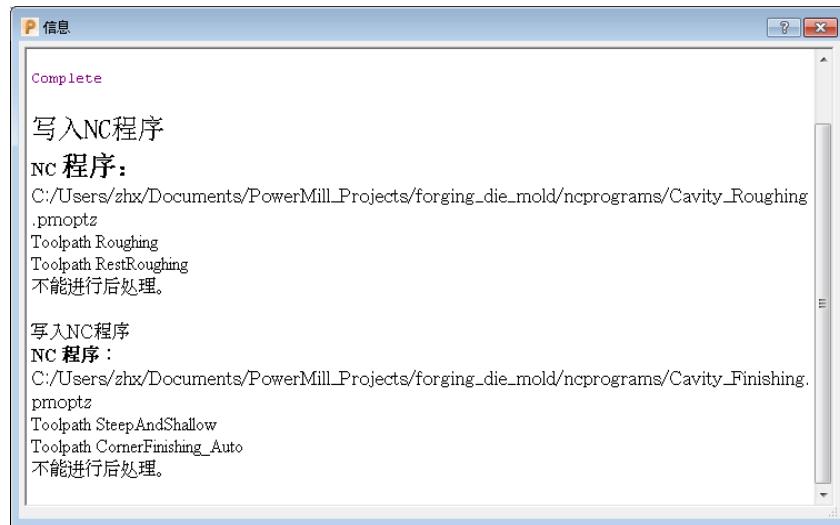
- 8 在资源管理器中，将两条粗加工刀具路径移动到 **Cavity\_Roughing** 下，两条精加工刀具路径移动到 **Cavity\_Finishing** 下。



- 9 选择 **Cavity\_Roughing** 和 **Cavity\_Finishing** NC 程序。右击并选择 **写入已选**。



**10** PowerMill 使用指定的参数后处理 NC 程序，并显示一个确认窗口，显示文件的保存位置。



这样即写入了两个 NC 程序：包含粗加工刀具路径的  
**Cavity\_Roughing.tap** 和包含精加工刀具路径的  
**Cavity\_Finishing.tap**。

**11** 点击 ，关闭信息窗口。

**12** 要保存项目更改，请单击文件选项卡>保存。

# Autodesk Legal Notice

© 2017 Autodesk, Inc. All Rights Reserved. Except where otherwise noted, this work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License that can be viewed online at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>. This license content, applicable as of 16 December 2014 to this software product, is reproduced here for offline users:

CREATIVE COMMONS CORPORATION IS NOT A LAW FIRM AND DOES NOT PROVIDE LEGAL SERVICES. DISTRIBUTION OF THIS LICENSE DOES NOT CREATE AN ATTORNEY-CLIENT RELATIONSHIP. CREATIVE COMMONS PROVIDES THIS INFORMATION ON AN "AS-IS" BASIS. CREATIVE COMMONS MAKES NO WARRANTIES REGARDING THE INFORMATION PROVIDED, AND DISCLAIMS LIABILITY FOR DAMAGES RESULTING FROM ITS USE.

## License

THE WORK (AS DEFINED BELOW) IS PROVIDED UNDER THE TERMS OF THIS CREATIVE COMMONS PUBLIC LICENSE ("CCPL" OR "LICENSE"). THE WORK IS PROTECTED BY COPYRIGHT AND/OR OTHER APPLICABLE LAW. ANY USE OF THE WORK OTHER THAN AS AUTHORIZED UNDER THIS LICENSE OR COPYRIGHT LAW IS PROHIBITED.

BY EXERCISING ANY RIGHTS TO THE WORK PROVIDED HERE, YOU ACCEPT AND AGREE TO BE BOUND BY THE TERMS OF THIS LICENSE. TO THE EXTENT THIS LICENSE MAY BE CONSIDERED TO BE A CONTRACT, THE LICENSOR GRANTS YOU THE RIGHTS CONTAINED HERE IN CONSIDERATION OF YOUR ACCEPTANCE OF SUCH TERMS AND CONDITIONS.

## 1. Definitions

- a. "**Adaptation**" means a work based upon the Work, or upon the Work and other pre-existing works, such as a translation, adaptation, derivative work, arrangement of music or other alterations of a literary or artistic work, or phonogram or performance and includes cinematographic adaptations or any other form in which the Work may be recast, transformed, or adapted including in any form recognizably derived from the original, except that a work that constitutes a Collection will not be considered an Adaptation for the purpose of this License. For the avoidance of doubt, where the Work is a musical work, performance or phonogram, the synchronization of the Work in timed-relation with a moving image ("synching") will be considered an Adaptation for the purpose of this License.
- b. "**Collection**" means a collection of literary or artistic works, such as encyclopedias and anthologies, or performances, phonograms or broadcasts, or other works or subject matter other than works listed in Section 1(g) below, which, by reason of the selection and arrangement of their contents, constitute intellectual creations, in which the Work is included in its entirety in unmodified form along with one or more other contributions, each constituting separate and independent works in themselves, which together are assembled into a collective whole. A work that constitutes a Collection will not be considered an Adaptation (as defined above) for the purposes of this License.
- c. "**Distribute**" means to make available to the public the original and copies of the Work or Adaptation, as appropriate, through sale or other transfer of ownership.
- d. "**License Elements**" means the following high-level license attributes as selected by Licensor and indicated in the title of this License: Attribution, Noncommercial, ShareAlike.
- e. "**Licensor**" means the individual, individuals, entity or entities that offer(s) the Work under the terms of this License.
- f. "**Original Author**" means, in the case of a literary or artistic work, the individual, individuals, entity or entities who created the Work or if no individual or entity can be identified, the publisher; and in addition (i) in the case of a performance the actors, singers, musicians, dancers, and other persons who act, sing, deliver, declaim, play in, interpret or otherwise perform literary or artistic works or expressions of folklore; (ii) in the case of a phonogram the producer being the person or legal entity who first fixes the sounds of a performance or other sounds; and, (iii) in the case of broadcasts, the organization that transmits the broadcast.

g. "**Work**" means the literary and/or artistic work offered under the terms of this License including without limitation any production in the literary, scientific and artistic domain, whatever may be the mode or form of its expression including digital form, such as a book, pamphlet and other writing; a lecture, address, sermon or other work of the same nature; a dramatic or dramatico-musical work; a choreographic work or entertainment in dumb show; a musical composition with or without words; a cinematographic work to which are assimilated works expressed by a process analogous to cinematography; a work of drawing, painting, architecture, sculpture, engraving or lithography; a photographic work to which are assimilated works expressed by a process analogous to photography; a work of applied art; an illustration, map, plan, sketch or three-dimensional work relative to geography, topography, architecture or science; a performance; a broadcast; a phonogram; a compilation of data to the extent it is protected as a copyrightable work; or a work performed by a variety or circus performer to the extent it is not otherwise considered a literary or artistic work.

h. "**You**" means an individual or entity exercising rights under this License who has not previously violated the terms of this License with respect to the Work, or who has received express permission from the Licensor to exercise rights under this License despite a previous violation.

i. "**Publicly Perform**" means to perform public recitations of the Work and to communicate to the public those public recitations, by any means or process, including by wire or wireless means or public digital performances; to make available to the public Works in such a way that members of the public may access these Works from a place and at a place individually chosen by them; to perform the Work to the public by any means or process and the communication to the public of the performances of the Work, including by public digital performance; to broadcast and rebroadcast the Work by any means including signs, sounds or images.

j. "**Reproduce**" means to make copies of the Work by any means including without limitation by sound or visual recordings and the right of fixation and reproducing fixations of the Work, including storage of a protected performance or phonogram in digital form or other electronic medium.

**2. Fair Dealing Rights.** Nothing in this License is intended to reduce, limit, or restrict any uses free from copyright or rights arising from limitations or exceptions that are provided for in connection with the copyright protection under copyright law or other applicable laws.

**3. License Grant.** Subject to the terms and conditions of this License, Licensor hereby grants You a worldwide, royalty-free, non-exclusive, perpetual (for the duration of the applicable copyright) license to exercise the rights in the Work as stated below:

- a. to Reproduce the Work, to incorporate the Work into one or more Collections, and to Reproduce the Work as incorporated in the Collections;
- b. to create and Reproduce Adaptations provided that any such Adaptation, including any translation in any medium, takes reasonable steps to clearly label, demarcate or otherwise identify that changes were made to the original Work. For example, a translation could be marked "The original work was translated from English to Spanish," or a modification could indicate "The original work has been modified.";
- c. to Distribute and Publicly Perform the Work including as incorporated in Collections; and,
- d. to Distribute and Publicly Perform Adaptations.

The above rights may be exercised in all media and formats whether now known or hereafter devised. The above rights include the right to make such modifications as are technically necessary to exercise the rights in other media and formats. Subject to Section 8(f), all rights not expressly granted by Licensor are hereby reserved, including but not limited to the rights described in Section 4(e).

**4. Restrictions.** The license granted in Section 3 above is expressly made subject to and limited by the following restrictions:

- a. You may Distribute or Publicly Perform the Work only under the terms of this License. You must include a copy of, or the Uniform Resource Identifier (URI) for, this License with every copy of the Work You Distribute or Publicly Perform. You may not offer or impose any terms on the Work that restrict the terms of this License or the ability of the recipient of the Work to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the License. You may not sublicense the Work. You must keep intact all notices that refer to this License and to the disclaimer of warranties with every copy of the Work You Distribute or Publicly Perform. When You Distribute or Publicly Perform the Work, You may not impose any effective technological measures on the Work that restrict the ability of a recipient of the Work from You to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the License. This Section 4(a) applies to the Work as incorporated in a Collection, but this does not require the Collection apart from the Work itself to be made subject to the terms of this License. If You create a Collection, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Collection any credit as required by Section 4(d), as requested. If You create an Adaptation, upon notice from any Licensor You must, to the extent practicable, remove from the Adaptation any credit as required by Section 4(d), as requested.
- b. You may Distribute or Publicly Perform an Adaptation only under: (i) the terms of this License; (ii) a later version of this License with the same License Elements as this License; (iii) a Creative Commons jurisdiction license (either this or a later license version) that contains the same License Elements as this License (e.g., Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 US) ("Applicable License"). You must include a copy of, or the URI, for Applicable License with every copy of each Adaptation You Distribute or Publicly Perform. You may not offer or impose any terms on the Adaptation that restrict the terms of the Applicable License or the ability of the recipient of the Adaptation to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the Applicable License. You must keep intact all notices that refer to the Applicable License and to the disclaimer of warranties with every copy of the Work as included in the Adaptation You Distribute or Publicly Perform. When You Distribute or Publicly Perform the Adaptation, You may not impose any effective technological measures on the Adaptation that restrict the ability of a recipient of the Adaptation from You to exercise the rights granted to that recipient under the terms of the Applicable License. This Section 4(b) applies to the Adaptation as incorporated in a Collection, but this does not require the Collection apart from the Adaptation itself to be made subject to the terms of the Applicable License.

- c. You may not exercise any of the rights granted to You in Section 3 above in any manner that is primarily intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation. The exchange of the Work for other copyrighted works by means of digital file-sharing or otherwise shall not be considered to be intended for or directed toward commercial advantage or private monetary compensation, provided there is no payment of any monetary compensation in connection with the exchange of copyrighted works.
- d. If You Distribute, or Publicly Perform the Work or any Adaptations or Collections, You must, unless a request has been made pursuant to Section 4(a), keep intact all copyright notices for the Work and provide, reasonable to the medium or means You are utilizing: (i) the name of the Original Author (or pseudonym, if applicable) if supplied, and/or if the Original Author and/or Licensor designate another party or parties (e.g., a sponsor institute, publishing entity, journal) for attribution ("Attribution Parties") in Licensor's copyright notice, terms of service or by other reasonable means, the name of such party or parties; (ii) the title of the Work if supplied; (iii) to the extent reasonably practicable, the URI, if any, that Licensor specifies to be associated with the Work, unless such URI does not refer to the copyright notice or licensing information for the Work; and, (iv) consistent with Section 3(b), in the case of an Adaptation, a credit identifying the use of the Work in the Adaptation (e.g., "French translation of the Work by Original Author," or "Screenplay based on original Work by Original Author"). The credit required by this Section 4(d) may be implemented in any reasonable manner; provided, however, that in the case of a Adaptation or Collection, at a minimum such credit will appear, if a credit for all contributing authors of the Adaptation or Collection appears, then as part of these credits and in a manner at least as prominent as the credits for the other contributing authors. For the avoidance of doubt, You may only use the credit required by this Section for the purpose of attribution in the manner set out above and, by exercising Your rights under this License, You may not implicitly or explicitly assert or imply any connection with, sponsorship or endorsement by the Original Author, Licensor and/or Attribution Parties, as appropriate, of You or Your use of the Work, without the separate, express prior written permission of the Original Author, Licensor and/or Attribution Parties.
- e. For the avoidance of doubt:

- i. Non-waivable Compulsory License Schemes. In those jurisdictions in which the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme cannot be waived, the Licensor reserves the exclusive right to collect such royalties for any exercise by You of the rights granted under this License;
  - ii. Waivable Compulsory License Schemes. In those jurisdictions in which the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme can be waived, the Licensor reserves the exclusive right to collect such royalties for any exercise by You of the rights granted under this License if Your exercise of such rights is for a purpose or use which is otherwise than noncommercial as permitted under Section 4(c) and otherwise waives the right to collect royalties through any statutory or compulsory licensing scheme; and,
  - iii. Voluntary License Schemes. The Licensor reserves the right to collect royalties, whether individually or, in the event that the Licensor is a member of a collecting society that administers voluntary licensing schemes, via that society, from any exercise by You of the rights granted under this License that is for a purpose or use which is otherwise than noncommercial as permitted under Section 4(c).
- f. Except as otherwise agreed in writing by the Licensor or as may be otherwise permitted by applicable law, if You Reproduce, Distribute or Publicly Perform the Work either by itself or as part of any Adaptations or Collections, You must not distort, mutilate, modify or take other derogatory action in relation to the Work which would be prejudicial to the Original Author's honor or reputation. Licensor agrees that in those jurisdictions (e.g. Japan), in which any exercise of the right granted in Section 3(b) of this License (the right to make Adaptations) would be deemed to be a distortion, mutilation, modification or other derogatory action prejudicial to the Original Author's honor and reputation, the Licensor will waive or not assert, as appropriate, this Section, to the fullest extent permitted by the applicable national law, to enable You to reasonably exercise Your right under Section 3(b) of this License (right to make Adaptations) but not otherwise.

## **5. Representations, Warranties and Disclaimer**

UNLESS OTHERWISE MUTUALLY AGREED TO BY THE PARTIES IN WRITING AND TO THE FULLEST EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, LICENSOR OFFERS THE WORK AS-IS AND MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND CONCERNING THE WORK, EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NONINFRINGEMENT, OR THE ABSENCE OF LATENT OR OTHER DEFECTS, ACCURACY, OR THE PRESENCE OF ABSENCE OF ERRORS, WHETHER OR NOT DISCOVERABLE. SOME JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OF IMPLIED WARRANTIES, SO THIS EXCLUSION MAY NOT APPLY TO YOU.

**6. Limitation on Liability.** EXCEPT TO THE EXTENT REQUIRED BY APPLICABLE LAW, IN NO EVENT WILL LICENSOR BE LIABLE TO YOU ON ANY LEGAL THEORY FOR ANY SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES ARISING OUT OF THIS LICENSE OR THE USE OF THE WORK, EVEN IF LICENSOR HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

## **7. Termination**

a. This License and the rights granted hereunder will terminate automatically upon any breach by You of the terms of this License. Individuals or entities who have received Adaptations or Collections from You under this License, however, will not have their licenses terminated provided such individuals or entities remain in full compliance with those licenses. Sections 1, 2, 5, 6, 7, and 8 will survive any termination of this License.

b. Subject to the above terms and conditions, the license granted here is perpetual (for the duration of the applicable copyright in the Work). Notwithstanding the above, Licensor reserves the right to release the Work under different license terms or to stop distributing the Work at any time; provided, however that any such election will not serve to withdraw this License (or any other license that has been, or is required to be, granted under the terms of this License), and this License will continue in full force and effect unless terminated as stated above.

## **8. Miscellaneous**

- a. Each time You Distribute or Publicly Perform the Work or a Collection, the Licensor offers to the recipient a license to the Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
- b. Each time You Distribute or Publicly Perform an Adaptation, Licensor offers to the recipient a license to the original Work on the same terms and conditions as the license granted to You under this License.
- c. If any provision of this License is invalid or unenforceable under applicable law, it shall not affect the validity or enforceability of the remainder of the terms of this License, and without further action by the parties to this agreement, such provision shall be reformed to the minimum extent necessary to make such provision valid and enforceable.
- d. No term or provision of this License shall be deemed waived and no breach consented to unless such waiver or consent shall be in writing and signed by the party to be charged with such waiver or consent.
- e. This License constitutes the entire agreement between the parties with respect to the Work licensed here. There are no understandings, agreements or representations with respect to the Work not specified here. Licensor shall not be bound by any additional provisions that may appear in any communication from You. This License may not be modified without the mutual written agreement of the Licensor and You.
- f. The rights granted under, and the subject matter referenced, in this License were drafted utilizing the terminology of the Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works (as amended on September 28, 1979), the Rome Convention of 1961, the WIPO Copyright Treaty of 1996, the WIPO Performances and Phonograms Treaty of 1996 and the Universal Copyright Convention (as revised on July 24, 1971). These rights and subject matter take effect in the relevant jurisdiction in which the License terms are sought to be enforced according to the corresponding provisions of the implementation of those treaty provisions in the applicable national law. If the standard suite of rights granted under applicable copyright law includes additional rights not granted under this License, such additional rights are deemed to be included in the License; this License is not intended to restrict the license of any rights under applicable law.

#### Creative Commons Notice

Creative Commons is not a party to this License, and makes no warranty whatsoever in connection with the Work. Creative Commons will not be liable to You or any party on any legal theory for any damages whatsoever, including without limitation any general, special, incidental or consequential damages arising in connection to this license. Notwithstanding the foregoing two (2) sentences, if Creative Commons has expressly identified itself as the Licensor hereunder, it shall have all rights and obligations of Licensor.

Except for the limited purpose of indicating to the public that the Work is licensed under the CCPL, Creative Commons does not authorize the use by either party of the trademark "Creative Commons" or any related trademark or logo of Creative Commons without the prior written consent of Creative Commons. Any permitted use will be in compliance with Creative Commons' then-current trademark usage guidelines, as may be published on its website or otherwise made available upon request from time to time. For the avoidance of doubt, this trademark restriction does not form part of this License.

Creative Commons may be contacted at  
<http://creativecommons.org/>.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

#### **Creative Commons FAQ**

Autodesk's Creative Commons FAQ can be viewed online at <http://www.autodesk.com/company/creative-commons>, and is reproduced here for offline users.

In collaboration with Creative Commons, Autodesk invites you to share your knowledge with the rest of the world, inspiring others to learn, achieve goals, and ignite creativity. You can freely borrow from the Autodesk Help, Support and Video libraries to build a new learning experience for anyone with a particular need or interest.

#### **What is Creative Commons?**

Creative Commons (CC) is a nonprofit organization that offers a simple licensing model that frees digital content to enable anyone to modify, remix, and share creative works.

#### **How do I know if Autodesk learning content and Autodesk University content is available under Creative Commons?**

All Autodesk learning content and Autodesk University content released under Creative Commons is explicitly marked with a Creative Commons icon specifying what you can and cannot do. Always follow the terms of the stated license.

## **What Autodesk learning content is currently available under Creative Commons?**

Over time, Autodesk will release more and more learning content under the Creative Commons licenses.

Currently available learning content:

- Autodesk online help-Online help for many Autodesk products, including its embedded media such as images and help movies.
- Autodesk Learning Videos-A range of video-based learning content, including the video tutorials on the Autodesk YouTube™ Learning Channels and their associated iTunes® podcasts.
- Autodesk downloadable materials-Downloadable 3D assets, digital footage, and other files you can use to follow along on your own time.

## **Is Autodesk learning and support content copyrighted?**

Yes. Creative Commons licensing does not replace copyright.

Copyright remains with Autodesk or its suppliers, as applicable. But it makes the terms of use much more flexible.

## **What do the Autodesk Creative Commons licenses allow?**

Autodesk makes some of its learning and support content available under two distinct Creative Commons licenses. The learning content is clearly marked with the applicable Creative Commons license. You must comply with the following conditions:

- **Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA)** This license lets you copy, distribute, display, remix, tweak, and build upon our work noncommercially, as long as you credit Autodesk and license your new creations under the identical terms.
- **Attribution-NonCommercial-No Derivative Works (CC BY-NC-ND)** This license lets you copy, distribute, and display only verbatim copies of our work as long as you credit us, but you cannot alter the learning content in any way or use it commercially.
- **Special permissions on content marked as No Derivative Works** For video-based learning content marked as No Derivative Works (ND), Autodesk grants you special permission to make modifications but only for the purpose of translating the video content into another language.

These conditions can be modified only by explicit permission of Autodesk, Inc. Send requests for modifications outside of these license terms to [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

## **Can I get special permission to do something different with the learning content?**

Unless otherwise stated, our Creative Commons conditions can be modified only by explicit permission of Autodesk, Inc. If you have any questions or requests for modifications outside of these license terms, email us at [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

## **How do I attribute Autodesk learning content?**

You must explicitly credit Autodesk, Inc., as the original source of the materials. This is a standard requirement of the Attribution (BY) term in all Creative Commons licenses. In some cases, such as for the Autodesk video learning content, we specify exactly how we would like to be attributed.

This is usually described on the video's end-plate. For the most part providing the title of the work, the URL where the work is hosted, and a credit to Autodesk, Inc., is quite acceptable. Also, remember to keep intact any copyright notice associated with the work. This may sound like a lot of information, but there is flexibility in the way you present it.

Here are some examples:

"This document contains content adapted from the Autodesk® Maya® Help, available under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-Share Alike license. Copyright © Autodesk, Inc."

"This is a Finnish translation of a video created by the Autodesk Maya Learning Channel @ [www.youtube.com/mayahowtos](http://www.youtube.com/mayahowtos). Copyright © Autodesk, Inc."

"Special thanks to the Autodesk® 3ds Max® Learning Channel @ [www.youtube.com/3dsmaxhowtos](http://www.youtube.com/3dsmaxhowtos). Copyright © Autodesk, Inc."

## **Do I follow YouTube's standard license or Autodesk's Creative Commons license?**

The videos of the Autodesk Learning Channels on YouTube are uploaded under YouTube's standard license policy. Nonetheless, these videos are released by Autodesk as Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative Works (CC BY-NC-ND) and are marked as such.

You are free to use our video learning content according to the Creative Commons license under which they are released.

## **Where can I easily download Autodesk learning videos?**

Most of the Autodesk Learning Channels have an associated iTunes podcast from where you can download the same videos and watch them offline. When translating Autodesk learning videos, we recommend downloading the videos from the iTunes podcasts.

**Can I translate Autodesk learning videos?**

Yes. Even though our learning videos are licensed as No Derivative Works (ND), we grant everyone permission to translate the audio and subtitles into other languages. In fact, if you want to recapture the video tutorial as-is but show the user interface in another language, you are free to do so. Be sure to give proper attribution as indicated on the video's Creative Commons end-plate. This special permission only applies to translation projects. Requests for modifications outside of these license terms can be directed to [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

**How do I let others know that I have translated Autodesk learning content into another language?**

Autodesk is happy to see its learning content translated into as many different languages as possible. If you translate our videos or any of our learning content into other languages, let us know. We can help promote your contributions to our growing multilingual community. In fact, we encourage you to find creative ways to share our learning content with your friends, family, students, colleagues, and communities around the world. Contact us at [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

**I have translated Autodesk learning videos into other languages. Can I upload them to my own YouTube channel?**

Yes, please do and let us know where to find them so that we can help promote your contributions to our growing multilingual Autodesk community. Contact us at [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

**Can I repost or republish Autodesk learning content on my site or blog?**

Yes, you can make Autodesk learning material available on your site or blog as long as you follow the terms of the Creative Commons license under which the learning content is released. If you are simply referencing the learning content as-is, then we recommend that you link to it or embed it from where it is hosted by Autodesk. That way the content will always be fresh. If you have translated or remixed our learning content, then by all means you can host it yourself. Let us know about it, and we can help promote your contributions to our global learning community. Contact us at [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

**Can I show Autodesk learning content during my conference?**

Yes, as long as it's within the scope of a noncommercial event, and as long as you comply with the terms of the Creative Commons license outlined above. In particular, the videos must be shown unedited with the exception of modifications for the purpose of translation. If you wish to use Autodesk learning content in a commercial context, contact us with a request for permission at [creativecommons@autodesk.com](mailto:creativecommons@autodesk.com).

**Can I use Autodesk learning content in my classroom?**

Yes, as long as you comply with the terms of the Creative Commons license under which the learning material is released. Many teachers use Autodesk learning content to stimulate discussions with students or to complement course materials, and we encourage you to do so as well.

**Can I re-edit and remix Autodesk video learning content?**

No, but for one exception. Our Creative Commons BY-NC-ND license clearly states that "derivative works" of any kind (edits, cuts, remixes, mashups, and so on) are not allowed without explicit permission from Autodesk. This is essential for preserving the integrity of our instructors' ideas. However, we do give you permission to modify our videos for the purpose of translating them into other languages.

**Can I re-edit and remix Autodesk downloadable 3D assets and footage?**

Yes. The Autodesk Learning Channels on YouTube provide downloadable 3D assets, footage, and other files for you to follow along with the video tutorials on your own time. This downloadable material is made available under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike (CC BY-NC-SA) license. You can download these materials and experiment with them, but your remixes must give us credit as the original source of the content and be shared under the identical license terms.

**Can I use content from Autodesk online help to create new materials for a specific audience?**

Yes, if you want to help a specific audience learn how to optimize the use of their Autodesk software, there is no need to start from scratch. You can use, remix, or enrich the relevant help content and include it in your book, instructions, examples, or workflows you create, then Share-Alike with the community. Always be sure to comply with the terms of the Creative Commons license under which the learning content is released.

**What are the best practices for marking content with Creative Commons Licenses?**

When reusing a CC-licensed work (by sharing the original or a derivative based on the original), it is important to keep intact any copyright notice associated with the work, including the Creative Commons license being used. Make sure you abide by the license conditions provided by the licensor, in this case Autodesk, Inc.

**Trademarks**

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and other countries: 123D, 3ds Max, Alias, ATC, AutoCAD LT, AutoCAD, Autodesk, the Autodesk logo, Autodesk 123D, Autodesk Homestyler, Autodesk Inventor, AutoSnap, BIM 360, Buzzsaw, CADmep, CAMduct, Civil 3D, Configurator 360, Dancing Baby (image), DWF, DWG, DWG (design/logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DWGX, DXF, Ember, ESTmep, FBX, Flame, FormIt 360, Fusion 360, Glue, Heidi, Homestyler, InfraWorks, Instructables, Instructables (stylized robot design/logo), Inventor, Inventor HSM, Inventor LT, Maya, Maya LT, Moldflow Plastics Advisers, Moldflow, MotionBuilder, Mudbox, Navisworks, Opticore, P9, Pier 9, Pixlr, Pixlr-o-matic, Publisher 360, RasterDWG, RealDWG, ReCap, ReCap 360, Remote, Revit LT, Revit, Scaleform, Showcase, Showcase 360, SketchBook, Softimage, Spark & Design, Spark Logo, Tinkercad, Tinkerplay, TrustedDWG, VRED

所有其他品牌名称、产品名称或商标均属于其各自的持有者。

#### **Disclaimer**

THIS PUBLICATION AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS MADE AVAILABLE BY AUTODESK, INC. "AS IS." AUTODESK, INC. DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING THESE MATERIALS.



*Except where otherwise noted, this work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License. Please see the Autodesk Creative Commons FAQ for more information.*

# Index

## A

Accessing Help • 10  
Autodesk Legal Notice • 80

## C

Cavity mold example • 13  
Changing the Stepover and Stepdown values • 43  
Checking which entities are active • 48  
Closing the roughing session • 47  
Completing and generating the Corner Finishing toolpath • 69  
Completing and generating the finishing toolpath • 59  
Context-sensitive online help • 11  
Creating a finishing toolpath • 49  
Creating a roughing toolpath • 27  
Creating an NC program • 25  
Creating the boundary for the selected surface • 56  
Creating the Corner Finishing toolpath • 66  
Creating the rest roughing toolpath • 41

## D

Defining the block around the die • 16  
Defining the Corner Finishing tool geometry • 67  
Defining the finishing tool geometry • 50  
Defining the rest roughing tool geometry • 42

Defining the roughing tool geometry • 28  
Defining the tolerances • 34  
Displaying the Corner Finishing toolpath • 70  
Displaying the finishing toolpath • 63  
Displaying the rest roughing toolpath • 44  
Displaying the roughing toolpath • 37

## E

Explorer • 8

## G

Generating the rest roughing toolpath • 44  
Generating the roughing toolpath • 36

## I

Introduction • 1

## L

Loading the model • 14

## M

Manuals • 12

## N

NC program • 23

## P

Panning • 22  
Predefined views • 19

## R

Re-opening the project • 47

## S

Saving project changes • 39  
Saving the project for the first time • 18  
Setting NC program preferences • 23  
Setting up a Home folder for  
user-defined macros • 2  
Setting up your working directories • 2  
Simulating the Corner finishing toolpath  
• 71  
Simulating the NC program with  
generated toolpaths • 64  
Simulating the rest roughing toolpath •  
46  
Simulating the roughing toolpath • 40  
Specifying PowerMill Default Directory  
paths • 3  
Specifying PowerMill temporary file area  
• 4  
Specifying rapid move heights • 34  
Specifying tool start point • 35  
Start and close PowerMill • 5  
Startup window • 6

## T

Tool length overview • 32  
Tooltips • 11

## U

Unit System • 9

## V

Viewing the model and block • 19

## W

Writing each toolpath as a separate NC  
program file • 74  
Writing NC programs • 74  
Writing two NC program files • 76

## Z

Zoom • 21