

计算机辅助设计 **CAD/CAM**

端盖的建模和模拟加工

前言

随着科技的发展,计算机辅助设计越来越广泛地应用在各个设计领域.目前,它已经突破了二维图纸电子化的框架,转向与三维实体建模、动力学模拟仿真和有限元分析为主线的虚拟样机制作技术。使用虚拟样机技术可以在设计阶段预测产品的性能,优化产品的设计,缩短产品的研制周期,节省开发费用。

以三维实体建模为基本功能的 Pro/ENGINEER 采用“尺寸驱动参数的基于特性的实体建模技术”,彻底变化了老式的设计理念,建立了一种统一的能在系统内部引起变化的数据构造。因此在产品开发过程中,更改一处设计可以不久传遍整个设计过程,以保证所有的零件和各个环节保持一致性和协调性。

一、设计思路

这次课程设计是通过 PRO/E 软件实现的。PRO/E 是大型三维建模软件,它具有三大特点-参数化设计,特性建模的基本思想,数据库。涉及众多功能模块,我们这次课程设计重要应用建模和制造两个模块。

我的设计题目是一种端盖。总体思路是,一方面通过拉伸工具创立基体,然后在运用多种工具在基体上建立特性,最后完毕实体建模,另一方面选择基体上具有代表性基、本特性进行数控加工,系统自动生成程序。

二、端盖的实体建模过程

创立如图 1-1 所示的实体模型,具体环节如下:

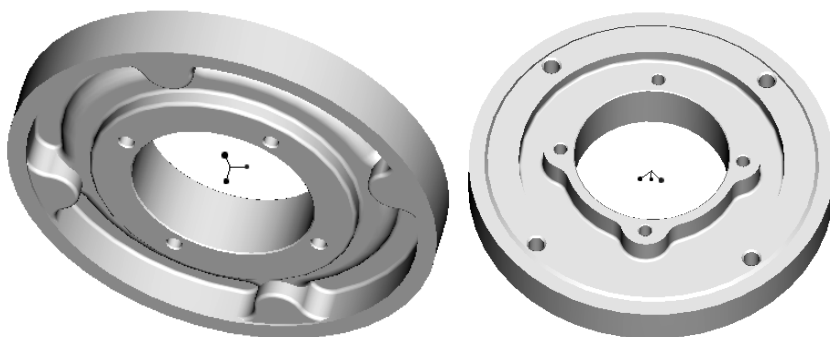


图 1 实体模型

Pro/ENGINEER 启动后，在创立新文献夹此前，一方面要完毕如下工作：

环节 1. 创立工作目录；

环节 2. 设立 Pro/ENGINEER 的工作目录；

(1) 创立工作目录

Pro/ENGINEER 的工作目录是在使用 Pro/ENGINEER 过程中管理模型文献的地方，Pro/ENGINEER 有其默认的工作目录，但是根据实际状况往往需要创立多种工作目录。例如：在实际建模过程中，可以根据不同的总成，建立不同的工作目录，将一种总成的零件模型寄存在一种工作目录中。一种工作目录在硬盘的资源管理器中体现为一种文献夹。创立好工作目录后，为了便于模型文献的管理，还可以设立子工作目录。

这里，在可移动盘先新建文献夹。

(2) 设立 Pro/ENGINEER 的工作目录

Pro/ENGINEER 默认的工作目录是在安装目录软件的文献夹中，为了以便地保存和打开模型文献，需要重新设立工作目录。

点击 File>Working Directory(图 2)，系统弹出选择工作目录的对话框(图 3)。

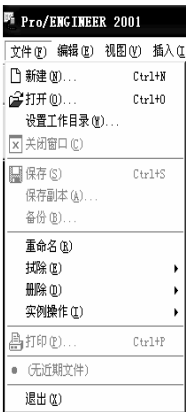


图 2 设立工作目录菜单



图 3 选择工作目录对话框

选择 I:\proe 按 OK. 此时, Pro/ENGINEER 的工作目录已经由本来的默认的工作目录重新设立为 I:\proe 文献夹, 保存和打开都在此文献夹中进行.

点击菜单目录中的文献的下拉菜单新建, 选择 零件—实体. 并命名。(图 4)

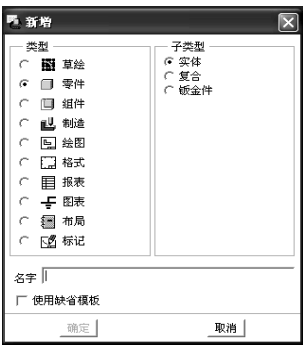


图 4 【新增】对话框图



图 5 【新文献选项】对话框

单击【拟定】按钮. (使用缺省模块)

注: 不使用缺省模块时应用如下措施操作.

A. 设立模型的长度单位

在上一步后会弹出如图 5 所示对话框, 可选择模板. 选择完毕按【拟定】键.

环节 3. 创立基准平面

基准平面是整个模型的基本特性,它是在开始创立模型之前必须进行的一步.基准平面可以作为草绘平面、草绘的参照平面、标注尺寸的基准、装配的参照面,还可以创立横截面以及作为方向参照等等。(图6)

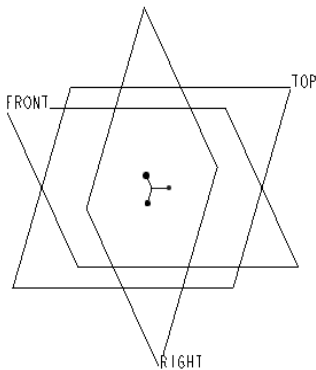


图6 基准平面图



图7 菜单管理器

环节 4. 创立块

(1) 选择【特性】—【创立】—【实体】—【加材料】

加材料是特性。在大多数状况下,用 Pro/ENGINEER 增长材料时就创立一种特性。(图7)

(2) 在【实体选项】菜单里选择【拉伸】命令,然后选择【完毕】选项。

【拉伸】是【加材料】选项的一种基本选项。

(3) 选择【单侧】,然后选择【完毕】选项,拉伸的总高度将等于输入的盲孔深度。

(4) 选择草绘平面并定向绘制环境。

除零件的基本特性外,截面都需要在一种平面上绘制。这个平面可以是存在的特性表面、已有的特性表面或已有的基准面。(图8)

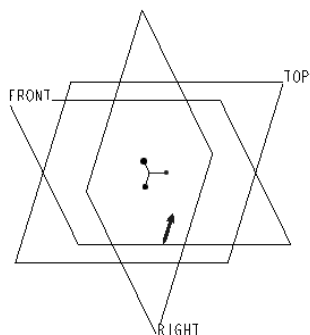


图 8 基准面

在本次设计中选择 FRONT 面作为草绘平面。

(5) 绘制截面

根据端盖的图纸绘制截面。下面是【目的管理器】激活时绘制截面的操作顺序：

1. 指定参照元素。
2. 绘制截面。
3. 根据设计意图放置尺寸标注。
4. 修改尺寸标注值。
5. 再生截面。
6. 添加关系。

(6) 绘制完草绘后单击【继续操作目前截面】图标。如图 9 所示。

(7) 指定盲孔深度定义。输入 52mm。如图 10 所示。

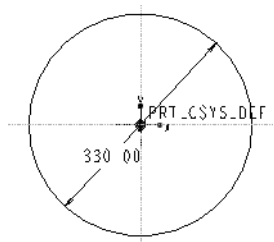


图 9 草绘截面

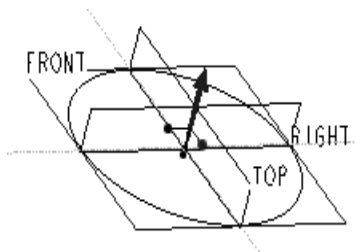


图 10 定义深度

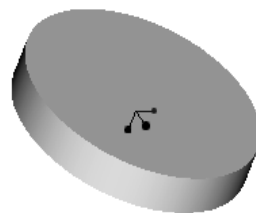


图 11 预览

(8) 预览特性。

【预览】按钮在特性定义对话框中如图 11 所示。

(9) 完毕特性

单击特性定义对话框中的**【拟定】**按钮完毕特性。(图 11)

环节 5. 创立 $\phi 301\text{mm}$ 深 2mm 的凹槽

(1) 选择**【特性】**—**【创立】**—**【实体】**—**【减切材料】**选项。

减切材料的特性，在大多数状况下，用 Pro/ENGINEER 减切材料时就创立一种特性。

(2) 在**【实体选项】**菜单里选择**【拉伸】**命令，然后选择**【完毕】**选项。

【拉伸】是**【减切材料】**选项的一种基本选项。

(3) 选择**【单侧】**，然后选择**【完毕】**选项。

【单侧】选项将从定义的草绘平面上一侧拉伸特性，拉伸的总高度将等于输入的盲孔深度为 2mm 。

(4) 选择草绘平面并定向绘制环境。

除零件的基本特性外，截面都需要在一种平面上绘制。这个平面可以是存在的特性表面、已有的特性表面或已有的基准面。

在本次设计中选择 FRONT 面作为草绘平面。

(5) 绘制截面

根据端盖的图纸绘制截面。下面是**【目的管理器】**激活时绘制截面的操作顺序，

1. 指定参照元素。
2. 绘制截面。
3. 根据设计意图放置尺寸标注。
4. 修改尺寸标注值。
5. 再生截面。

6. 添加关系。

(6) 绘制完草绘后单击【继续操作目前截面】图标。

(7) 指定深度定义, 单侧拉伸。

(8) 预览特性。

【预览】可以观测图形的对酌性, 进行修改。

(9) 完毕特性

单击特性定义对话框中的【拟定】按钮完毕特性。如图 12 所示

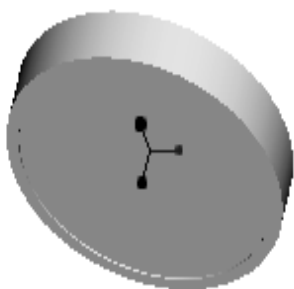


图 12 凹槽特性

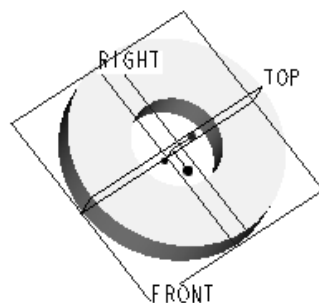


图 13 孔特性

环节 6. 创立 $\phi 140\text{mm}$ 的孔特性

与环节 5 相似。深度为【通过所有】。

草绘平面为 FRONT 面。完毕后如图 13 所示。

环节 7. 创立凹槽特性

与环节 5 相似。草绘平面为 FRONT 面。深度为 13mm。

草绘完毕之后如图 14 所示。

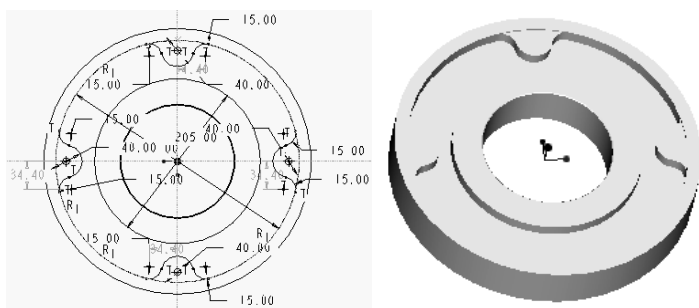


图 14 草绘截面及预览

环节 8. 创立凹槽特性

与环节 5 相似。草绘平面与 FRONT 面平行的面。深度为 52mm。

草绘完毕之后如图 15 所示。

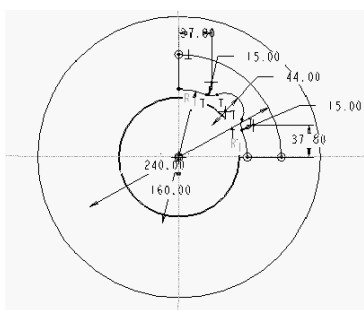


图 15 凹槽特性草绘截面

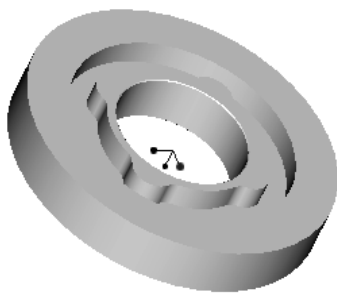


图 16 创立镜像特性

环节 9. 创立镜像特性

(1) 单击菜单管理器中【特性】-【复制】-【镜像】-【选用】-【独立】-【完毕】命令。

(2) 选择上步所做特性为镜像的参照特性，单击 Done 确认。

分别选择基准面 RIGHT 面和 TOP 面作为镜像基准，系统会立即镜像复制特性。特性创立完毕之后如图 16 所示。

环节 10. 创立 $\phi 11.5\text{mm}$ 的孔特性

(1) 选择【特性】-【创立】-【孔】选项，打开【孔】对话框。

- (2) 在对话框的【孔类型】选项组中选【直孔】。
- (3) 输入孔的直径值 11.5mm。
- (4) 在对话框的【孔尺寸】选项组的【深度一】下拉列表中选择相应的选项。
- (5) 在【孔放置】选项的【主参照】中选择相应的孔放置平面。
- (6) 在【放置类型】下拉列表中选择【径向】选项。
- (7) 在【轴参照】里选择轴 A_1，距离为 82.5mm。
- (8) 在【角度参照】里选择 RIGHT 面，角度为 45°。
- (9) 预览如图 17 所示。

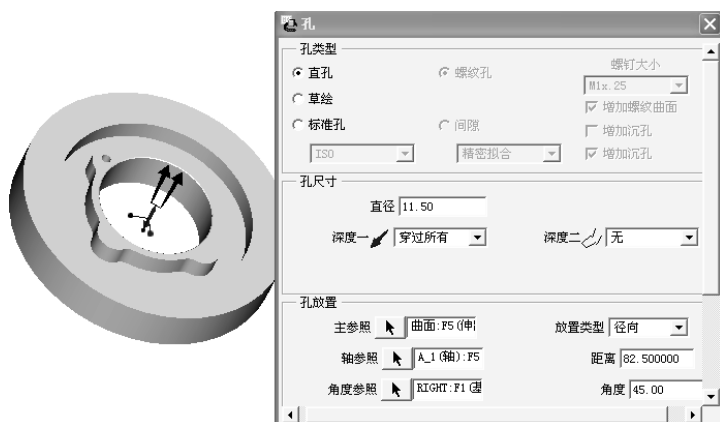


图 17 $\phi 11.5$ 的孔特性

环节 11. 创立 4- $\phi 11.5\text{mm}$ 的孔的径向阵列特性

- (1) 选择【特性】-【阵列】选项。
- (2) 选择要做阵列的特性。

在工作区或模型树上选择孔或草绘特性，这个特性必须涉及一种用作引导尺寸的角度尺寸。

(3) 在【阵列选项】菜单中选择一种阵列选项。在【阵列选项】菜单中选择【相似】、【变化】或者【一般】选项。相似阵列规定最多的假定，阵列的单元不能和其他单元或放置平面的边线相交。

(4) 在【阵列尺寸增量】菜单中选择【值】选项。

(5) 选择一种角度引导尺寸变化特性。如图 18 所示。

要创立的特性旋转阵列，这个特性一定要有一种角度尺寸。用【径向】选项放置的孔和轴肩整合了一种参照角度来定位孔。

(6) 输入尺寸增量值。

在本次设计中输入角度为 90° 。

(7) 在【退出】菜单中选择【完毕】选项。

(8) 输入第一种方向上单元的数目，这里输入 4。

(9) 在第二方向选用阵列尺寸，增量类型，或“确认”。这里选择角度参照基准为 RIGHT 面，【完毕】按钮选项。

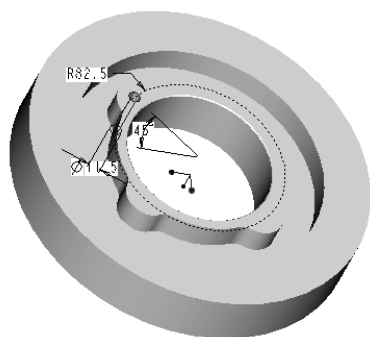


图 18 选用角度引导尺寸

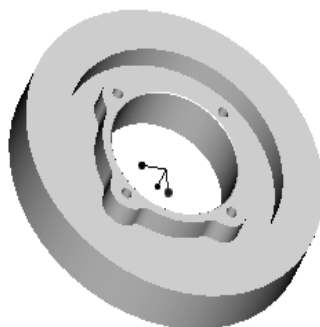


图 19 4- $\phi 11.5$ 的孔的径向阵列特性

环节 12. 创立倒角特性

(1) 选择【特性】-【创立】-【倒角】选项。

(2) 选择【边】选项作为倒角创立措施。

(3) 选择 $45 \times d$ 这个选项创立倒角。

(4) 在文本框中输入 $d=1$ 。

(5) 选择要做倒角的边。

(6) 在【获得选用】菜单中选择【完毕选用】选项。

(7) 在【特性参照】菜单中选择【完毕参照】选项。

(8) 在倒角特性定义对话框中单击【预览】按钮。

(9) 在倒角特性定义对话框中单击【拟定】按钮。

本环节完毕之后模型如图 20 所示。

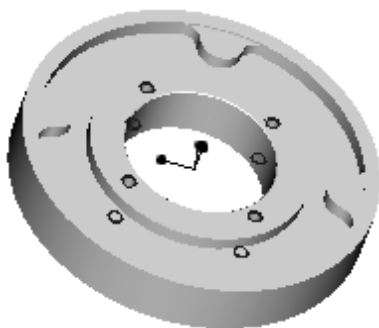


图 20 倒角特性

环节 13. 创立凹槽特性

与环节 5 相似。草绘平面为 FRONT 面。深度为 26mm。

草绘完毕之后如图 21 所示。

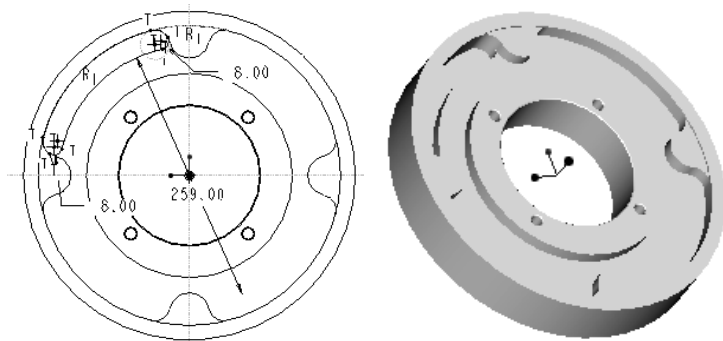


图 21 凹槽草绘截面及预览

环节 14. 创立镜像特性

与环节 9 相似，分别选择基准面 RIGHT 面和 TOP 面作为镜像基准，系统会立即镜像复制特性。特性创立完毕之后如图 22 所示。



图 22 镜像凹槽特性

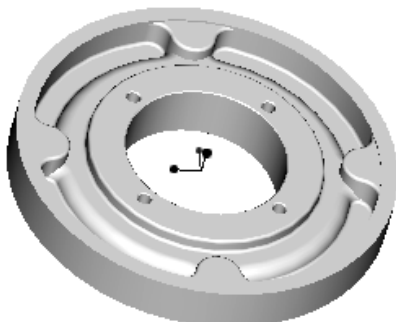


图 23 倒角特性

环节 15. 创立倒角特性

与环节 12 相似，完毕后如图 23 所示。

环节 16. 创立拉伸减切材料特性

与环节 5 相似。完毕后如图 24 所示。

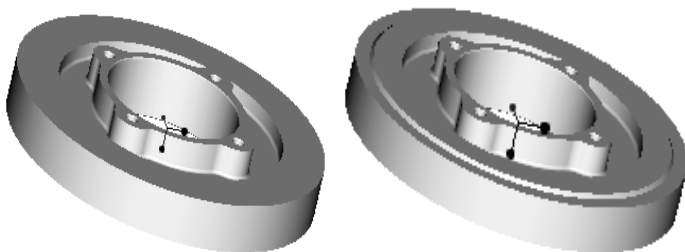


图 24 拉伸减切材料特性

环节 17. 创立 M16 深 25 螺纹深 28 的特性

- (1) 选择【特性】-【创立】-【孔】选项，打开【孔】对话框。
- (2) 在对话框的【孔类型】选项组中选【原则孔】-【螺纹孔】。
- (3) 选择 M16×1.5 深 25 螺纹深 28 螺纹，螺钉角度为 118° 。放置类型为径向。
- (4) 在【孔放置】选项的【主参照】中选择相应的孔放置平面。

(5) 在【放置类型】下拉列表中选择【径向】选项。

(6) 在【轴参照】里选择螺纹孔所在轴 A_1，距离为 137.5mm。

(7) 在【角度参照】里选择 RIGHT 面，角度为 0°。

如图 25 所示

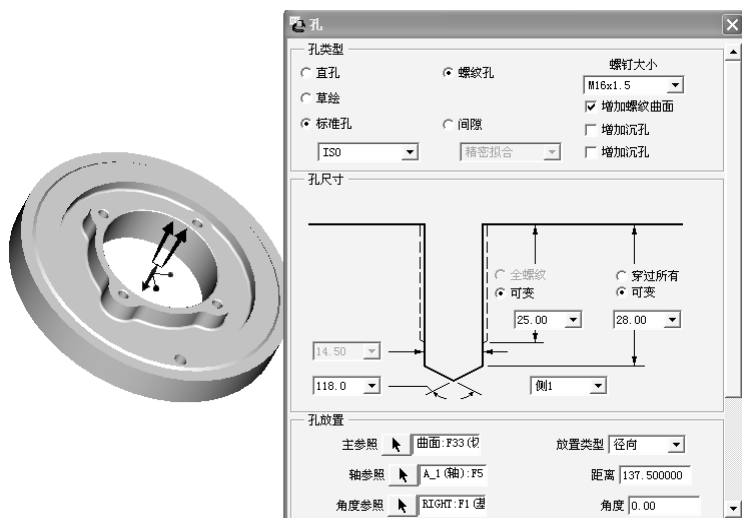


图 25 M16 深 25 螺纹深 28 的特性

环节 18. 创立 4-M16 的螺纹孔的径向阵列特性

(1) 选择【特性】-【阵列】选项。

(2) 选择要做阵列的特性。

在工作区或模型树上选择孔或草绘特性，这个特性必须涉及一种用作引导尺寸的角度尺寸。

(3) 在【阵列选项】菜单中选择一种阵列选项。在【阵列选项】菜单中选择【相似】、【变化】或者【一般】选项。相似阵列规定最多的假定，阵列的单元不能和其他单元或放置平面的边线相交。

(4) 在【阵列尺寸增量】菜单中选择【值】选项。

(5) 选择一种角度引导尺寸变化特性。如图 26 所示。

要创立的特性旋转阵列，这个特性一定要有一种角度尺寸。用【径向】

选项放置的孔和轴肩整合了一种参照角度来定位孔。

(6) 输入尺寸增量值。

在本次设计中输入角度为 90° 。

(7) 在【退出】菜单中选择【完毕】选项。

(8) 输入第一种方向上单元的数目，这里输入 4。

(9) 在第二方向选用阵列尺寸，增量类型，或“确认”。这里选择角度参照基准为 RIGHT 面，【完毕】按钮选项。如图 27 所示。

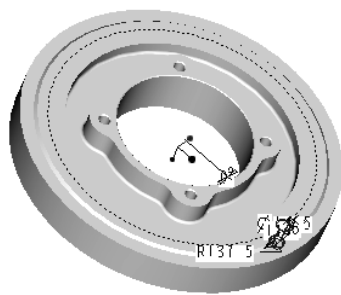


图 26 选用角度引导尺寸

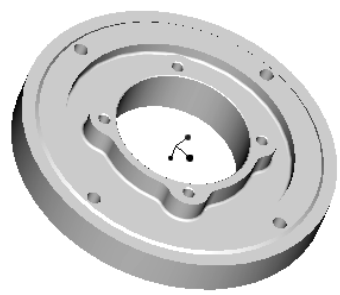
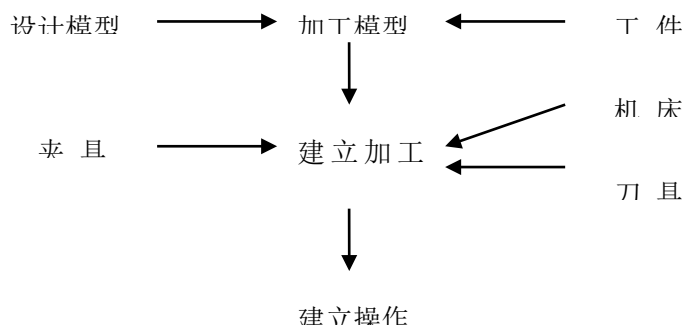


图 27 4-M16 的螺纹孔的径向阵列特性

三、数控加工

PRO/NC 可以生成数控加工的全过程。PRO/ENGINEER 系统的有关性能使设计模型的变化体现到加工信息中，PRO/NC 生成的文献涉及：ASCII 码形式的刀位数据文献、刀具清单、操作报告、中间模型和机床控制文献。

NC 加工全过程如图 28



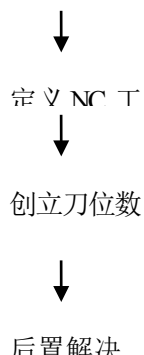


图 28 NC 加工过程图

从图中可以看出，一方面要定义加工模型和参数，然后建立不同的加工工序，最后生成刀位轨迹并进行后置解决。

I. 曲面加工

环节 1. 打开制造菜单

(1) 选择【文献】/【新建】命令, 系统弹出【新增】对话框. 如图 29 所示.



图 29 【新增】对话框



图 30 【打开】对话框

(2) 选择对话框左侧【类型】选项组中的【制造】单选按钮, 右侧【子类型】选项组中的【NC 组建】单选按钮, 在【名字】文本框中输入文献名, 然后单击【拟定】按钮. 系统进入制造模式, 同步显示【制造】菜单。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/416035125103010140>