

第 3 章 工件和型腔布局

本章提要

本章主要介绍使用 UG NX 9.0/Mold Wizard 进行模具工件的设计和模具型腔的布局。工件是直接参与浇注成型的零件，是模具中的核心零件。设计工件的方法有：距离容差法和参考点法。型腔布局主要用于定义一模多腔的模具设计，一般成型的产品数量较多。通过本章的学习，读者能够熟练掌握模具工件和型腔布局的设计方法，并能根据实际情况的不同灵活地运用各种方法进行工件和型腔布局的设计。

3.1 工 件

工件也叫毛坯或模仁，用于生成模具的型腔零件和型芯零件。在实际模具设计中应综合参照产品模型的边界尺寸大小、结构特征、外形形状、模穴数量、经验数据和有关手册等方面的实际因素来确定工件的大小。使用 UG NX 9.0/Mold Wizard 进行工件的设计一般有两种方法：一种是距离容差法，是指在产品模型的外形尺寸上加上 X、-X、Y、-Y、Z 和 -Z 六个方向上的增量尺寸来定义工件尺寸的大小；另一种是参考点法，是指以模具坐标系为参考点，向 X、-X、Y、-Y、Z 和 -Z 六个方向上延伸一定的尺寸值来定义工件尺寸的大小。

打开 D:\ug90.3\work\ch03.01\face_cover_mold_top_010.prt 文件，在“注塑模向导”工具条中单击“工件”按钮，系统弹出如图 3.1.1 所示的“工件”对话框，其中包括类型、工件的定义方法和尺寸属性等。

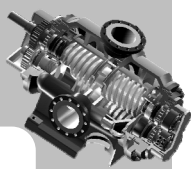
说明：用户在第一次使用工件按钮时，系统会弹出“工件”对话框，在其中单击按钮即可。

3.1.1 工件类型

工件包括产品工件和组合工件两种类型。

1. 产品工件

产品工件类型有四种工件定义方法，后面会作详细介绍，其中在定义工件截面尺寸的时候是以产品包容方块为尺寸参照。



2. 组合工件

组合工件类型只能通过进入草图环境去定义工件的截面尺寸，在定义工件截面尺寸的时候是以系统默认的工作尺寸为参照。

3.1.2 工件方法

工件方法包括用户定义的块、型腔-型芯、仅型腔和仅型芯四种，且只有选用“产品工件”类型的时候才可用。

1. 用户定义的块

用户定义的块方法是用户可以进入草图环境定义工件的截面形状。如图 3.1.1 所示，单击 **定义工件** 区域中的“绘制截面”按钮 ，系统进入草图环境，用户可以绘制工件的截面，截面草图如图 3.1.2 所示。



图 3.1.1 “工件”对话框

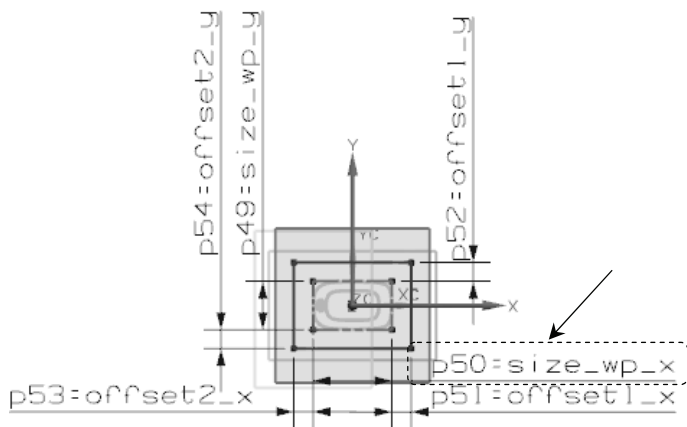
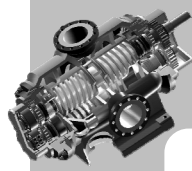


图 3.1.2 截面草图

说明：

- 在系统刚进入草图环境的时候，系统默认的截面草图如图 3.1.2 所示，用户可以通过双击图 3.1.2 中的尺寸表达式，在弹出的尺寸文本框中单击  按钮，系统会弹出



如图 3.1.3 所示的快捷菜单, 在其中选择 **设为常量 (C)** 选项, 此时就可以在尺寸文本框中输入数值, 结果如图 3.1.4 所示。

- 用户也可以按照自己的需求任意地去定义截面草图。



图 3.1.3 快捷菜单

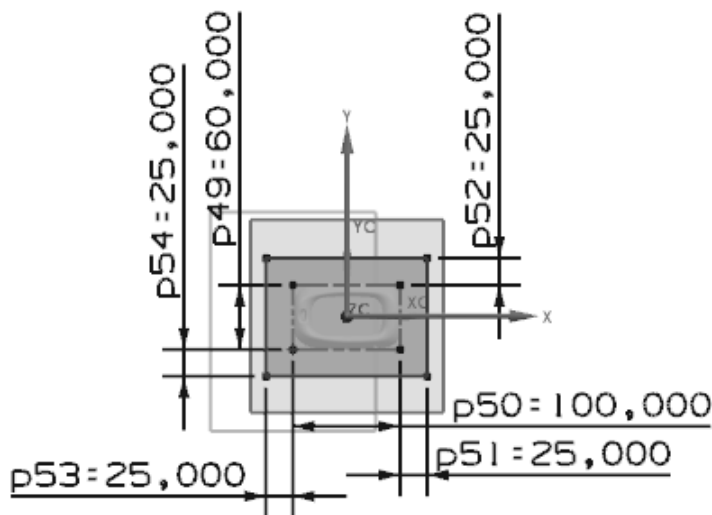


图 3.1.4 修改截面草图后

2. 型腔-型芯

此类型用于创建型芯与型腔形状相同的工件, 并且工件可以是任意形状。在图 3.1.1 所示的对话框中选择 **型腔-型芯** 选项, 此时系统会提示选择工件体。

3. 仅型腔

此类型用于创建型腔工件, 并且工件可以是任意形状。在图 3.1.1 所示的对话框中选择 **仅型腔** 选项, 此时系统会提示选择工件体。

4. 仅型芯

此类型用于创建型芯工件, 并且工件可以是任意形状。在图 3.1.1 所示的对话框中选择 **仅型芯** 选项, 此时系统会提示选择工件体。

3.1.3 工件库

工件库中存在有系统预先设置的工件配置的标准文件, 用户可以进行选择。在图 3.1.5 所示的“工件”对话框中单击  按钮, 系统弹出如图 3.1.6 所示的“工件镶块设计”对话框, 其中包括“文件夹视图”、“成员视图”、“部件”和“详细信息”等区域。

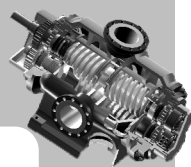


图 3.1.5 “工件”对话框



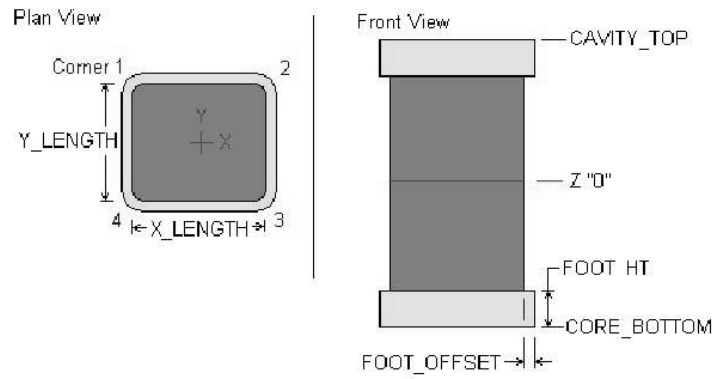
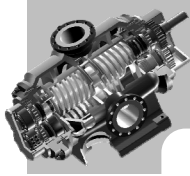
图 3.1.6 “工件镶块设计”对话框

1. 文件夹视图区域

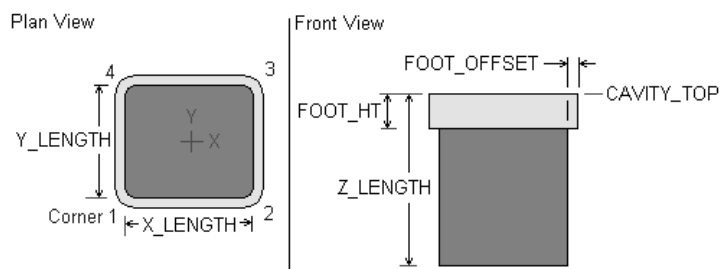
该区域中显示工具库中的文件，选中该库中的文件后，在其他区域中才可以进行设置。

2. 成员视图区域

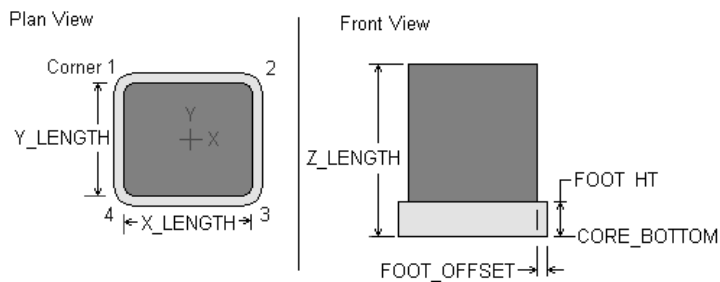
该区域中包括三种类型的工件：SINGLE WORKPIECE（单个毛坯）、CAVITY WORKPIECE（型腔毛坯）和 CORE WORKPIECE（型芯毛坯）。依次单击各个选项，则在“信息”对话框中显示不同的视图，如图 3.1.7 所示。



a) 毛坯类型



b) 型腔类型



c) 型芯类型

图 3.1.7 平面视图和前视图表示的工件形状尺寸

3. 部件区域

该区域用于设置添加标准件。

4. 详细信息区域

该区域中显示标准毛坯的参数尺寸，如图 3.1.8 所示，当系统设定的标准毛坯的某些尺寸不符合要求时，用户可以通过此区域进行自定义设置。

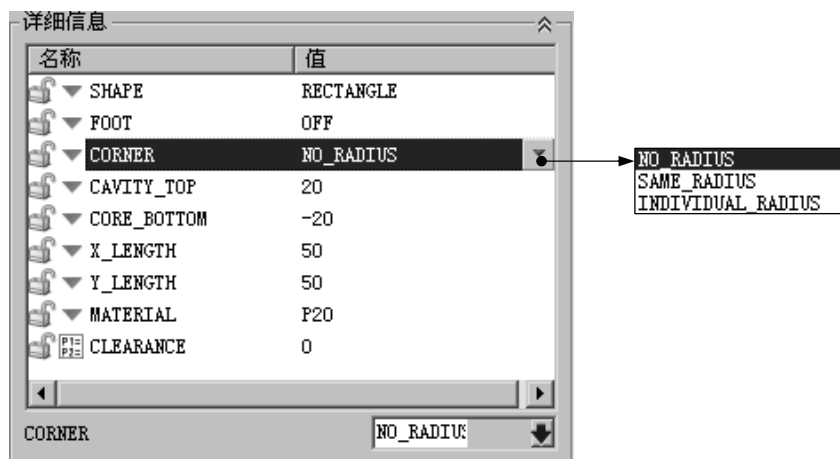
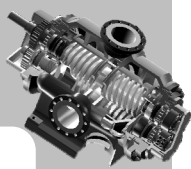


图 3.1.8 “详细信息”区域

图 3.1.8 所示“详细信息”区域中各参数的说明如下：

- **SHAPE**：表示毛坯形状，有矩形和圆形两种类型，用户可以根据需要选用。
- **FOOT**：表示毛坯脚，通常情况下选用 OFF 设置，若选用“开”，还需要定义毛坯脚的有关尺寸。
- **CORNER**：表示倒圆角，在下拉列表中包括 3 种类型。
 - ☒ **NO_RADIUS**：表示没有圆角。
 - ☒ **SAME_RADIUS**：表示所有圆角半径都相等。
 - ☒ **INDIVIDUAL_RADIUS**：表示各个圆角不相等。
- **CAVITY_TOP**：表示型腔板的厚度。
- **CORE_BOTTOM**：表示型芯板的厚度。
- **X_LENGTH**：表示在 X 方向的尺寸。
- **Y_LENGTH**：表示在 Y 方向的尺寸。
- **MATERIAL**：表示毛坯材料，用户可以在毛坯库中选用毛坯材料。

3.1.4 工件尺寸的定义方式

关于工件尺寸的定义方式主要是在系统提供的两种工件类型的窗口中通过草图环境定义的。

1. 产品工件类型的草图环境

此方式是在产品模型的外形尺寸上加上 X、-X、Y、-Y 四个方向上的增量尺寸来定义工件尺寸的大小，如图 3.1.9 所示。

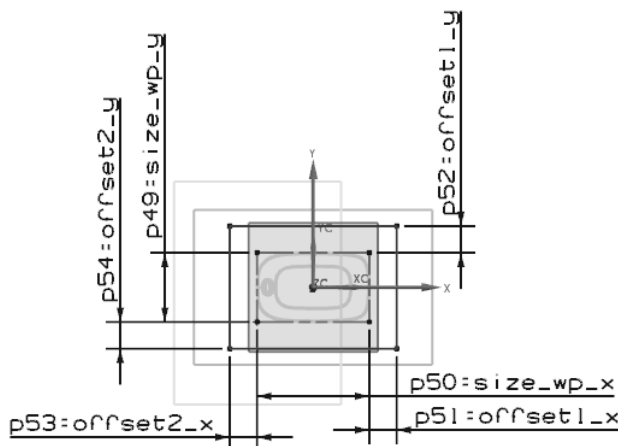
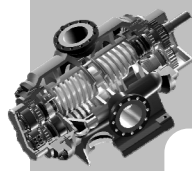


图 3.1.9 产品工件类型的草图环境

2. 组合工件类型的草图环境

此方式是以模具坐标系为参考点，用 X、-X、Y、-Y 四个方向上的增量尺寸来定义工件尺寸的大小，如图 3.1.10 所示。

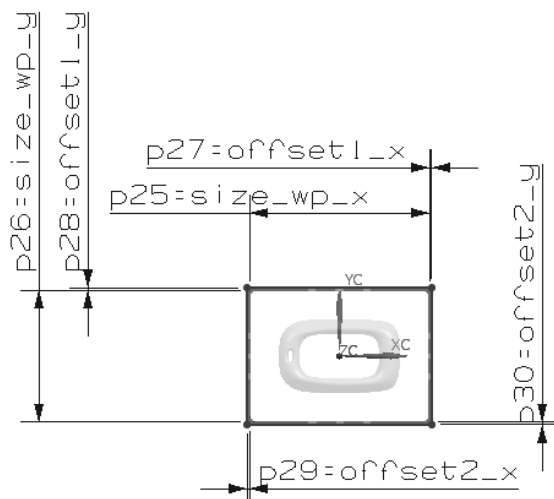
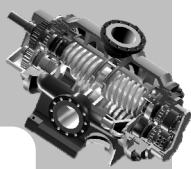


图 3.1.10 组合工件类型的草图环境

3.2 型腔布局

通过“注塑模向导”工具条中的“型腔布局”按钮可以进行一模多腔的模具设计，一般成型的产品数量多。在定义模具型腔布局时，用户可以根据产品模型的结构特点、客户需求的产品数量、经济的可行性和加工的难易程度等因素来确定型腔的布局和数目。模具型腔的布局方法一般有矩形布局和圆形布局两种。



3.2.1 矩形布局

矩形布局是指用户在进行型腔布局时给出相应的型腔数目和在 X、Y 方向上相应的增量值来完成型腔的矩形布局。矩形布局可以分为平衡布局和线性布局两种方法。

1. 平衡布局

平衡布局方法是指用户给定相应的型腔数目、工件在 X 和 Y 方向上的距离并选定某个布局方向（X、-X、Y 和 -Y）来完成的。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.01.01\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮，在弹出对话框的“布局类型”下拉列表中选择“矩形”选项，选中“平衡”单选项。

Step3. 定义型腔数和间距。在“平衡布局设置”区域的“型腔数”下拉列表中选择“4”，然后分别在“第一距离”和“第二距离”文本框中输入值 20.0 和 10.0，如图 3.2.1 所示。



图 3.2.1 “型腔布局”对话框

Step4. 在对话框中激活“*指定矢量 (0)”，然后选取图 3.2.2 所示的 X 轴方向，在“生成布局”区域中单击“开始布局”按钮，系统自动进行布局，布局完成后在“编辑布局”区域中单击“自动对准中心”按钮，使模具坐标系自动对中，结果如图 3.2.3 所示，单击“关闭”按钮。

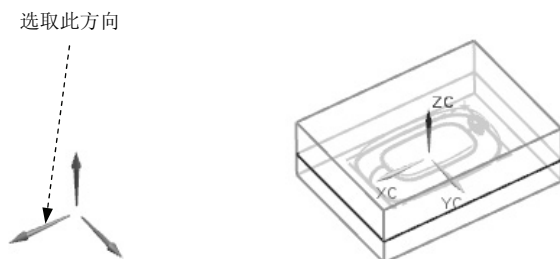
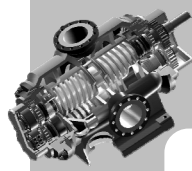


图 3.2.2 定义矢量方向

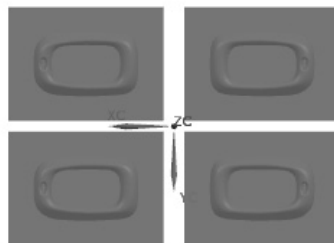


图 3.2.3 布局后

Step5. 保存文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **全部保存(V)** 命令，保存所有文件。

图 3.2.1 所示“型腔布局”对话框中 **平衡布局设置** 区域的说明如下：

- **第一距离**：表示两工件间在 X 方向的间距。
- **第二距离**：表示两工件间在 Y 方向的间距。

2. 线性布局

通过“线性布局”可以完成在 X 和 Y 方向上不同型腔数目和型腔距离的布局，并且此方法不需要给定布局方向，所以具有很强的灵活性和实用性。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.01.02\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮 ，在弹出对话框的 **布局类型** 下拉列表中选择 **矩形** 选项，选中 ☒ **线性** 单选项，设置好型腔数及 X、Y 向的间距，如图 3.2.4 所示。

Step3. 在 **生成布局** 区域中单击“开始布局”按钮 ，系统自动进行布局，布局完成后在 **编辑布局** 区域中单击“自动对准中心”按钮 ，使模具坐标系重新自动对中，结果如图 3.2.5 所示，单击 **关闭** 按钮。



图 3.2.4 “型腔布局”对话框

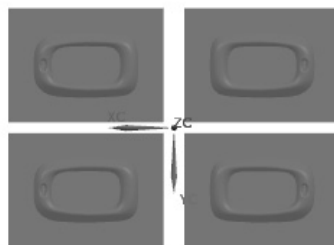
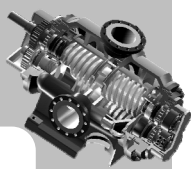


图 3.2.5 布局后



Step4. 保存文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **全部保存(V)** 命令，保存所有文件。

3.2.2 圆形布局

圆形布局是指用户在进行型腔布局时给出相应的型腔数目、起始角度、旋转角度、布局半径和参考点来完成型腔的圆形布局。圆形布局可以分为径向布局和恒定布局两种方法。

1. 径向布局

径向布局是指产品模型和工件绕着某一点进行旋转，并且产品模型和工件始终垂直于圆的切线方向。下面介绍径向布局的一般创建过程。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.02.01\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮 ，在弹出对话框的 **布局类型** 下拉列表中选择 **圆形** 选项，选中 **径向** 单选项。

Step3. 定义型腔数、旋转角度和半径。默认系统设置的旋转角度，分别在 **圆形布局设置** 区域的 **型腔数** 和 **半径** 文本框中输入值 6.0 和 200.0。

Step4. 在 **布局类型** 区域中单击“点对话框”按钮 ，系统弹出如图 3.2.6 所示的“点”对话框，在 **输出坐标** 区域的 X、Y 和 Z 文本框中输入值 0、0 和 0，单击 **确定** 按钮，再单击 **生成布局** 区域中的“开始布局”按钮 ，单击 **关闭** 按钮，结果如图 3.2.7 所示。



图 3.2.6 “点”对话框

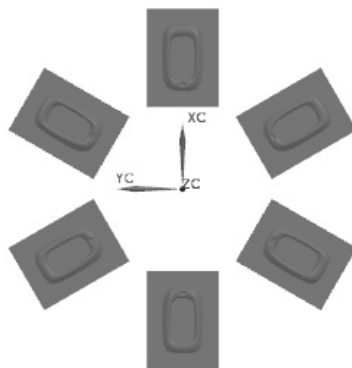
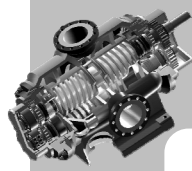


图 3.2.7 径向布局

Step5. 保存文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **全部保存(V)** 命令，保存所有文件。

2. 恒定布局

恒定布局类似于径向布局，不同的是在创建恒定布局时产品模型和工件的方位不会发



生变化。下面介绍图 3.2.8 所示的恒定布局的一般创建过程。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.02.02\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮，在弹出对话框的“布局类型”下拉列表中选择“圆形”选项，选中“恒定”单选项。

Step3. 定义型腔数、旋转角度和半径。默认系统设置的旋转角度，分别在“圆形布局设置”区域的“型腔数”和“半径”文本框中输入值 6.0 和 200.0。

Step4. 在“布局类型”区域中单击“点对话框”按钮，系统弹出“点”对话框，在“输出坐标”区域中的 X、Y 和 Z 文本框中输入值 0、0 和 0，单击“确定”按钮，再单击“生成布局”区域中的“开始布局”按钮，单击“关闭”按钮，结果如图 3.2.8 所示。

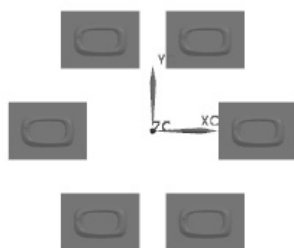


图 3.2.8 恒定布局

Step5. 保存文件。选择下拉菜单“文件(F)” → “全部保存(V)”命令，保存所有文件。

3.2.3 编辑布局

在模具布局对话框的“编辑布局”区域中有编辑插入腔、变换、移除和自动对准中心四个命令，通过这些命令可以对模腔的布局进行编辑，得到所需要的结果。

1. 插入腔

插入腔是指对布局的产品模型添加统一的腔体，即旧版本的插入刀槽功能。在“型腔布局”对话框的“编辑布局”区域中单击“编辑插入腔”按钮，系统弹出如图 3.2.9 所示的“插入腔体”对话框（一），其中包括“目录”和“尺寸”两个选项卡。

(1) “目录”选项卡。

该选项卡的“type”下拉列表中包含腔体的三种类型，在图 3.2.9 中显示出了这三种腔体的形状，分别是 TYPE=0、TYPE=1 和 TYPE=2；在“R”下拉列表中显示了四种倒圆角半径值，用户可以根据具体的需要进行选择使用。

(2) “尺寸”选项卡。

单击“尺寸”选项卡，系统弹出如图 3.2.10 所示的“插入腔体”对话框（二），当系统设定的标准毛坯的某些尺寸不符合要求时，用户可以通过此对话框进行自定义设置。

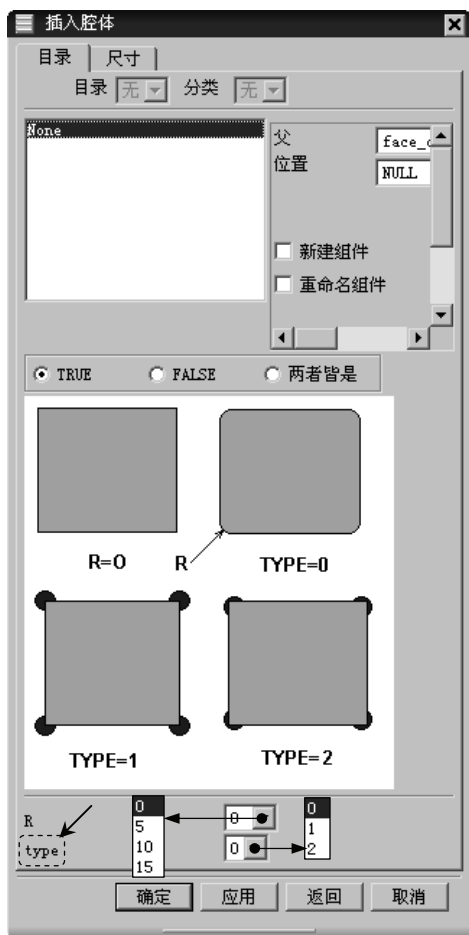
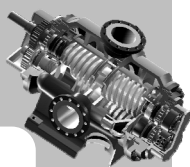


图 3.2.9 “插入腔体”对话框（一）

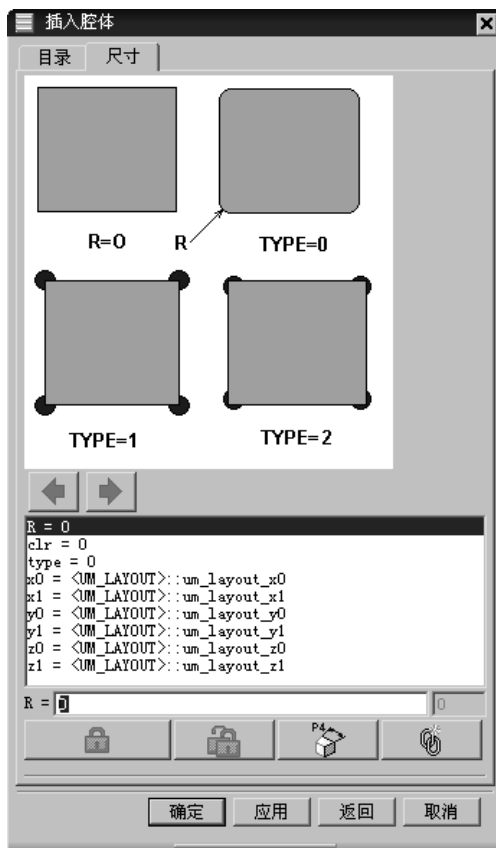


图 3.2.10 “插入腔体”对话框（二）

2. 变换

变换是指对布局的产品模型进行旋转或者平移。在“型腔布局”对话框的 **编辑布局** 区域中单击“变换”按钮 , 系统弹出如图 3.2.11 所示的“变换”对话框, 变换类型包括 **旋转**、**平移** 和 **点到点** 三个选项。

(1) 旋转。

此种类型是按照用户指定的旋转中心和角度来进行排列的, 用户可以通过此方式对模腔布局进行编辑。下面介绍旋转变换的一般操作过程。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.03.01\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮 , 在弹出对话框的 **编辑布局** 区域中单击“变换”按钮 , 再单击 **旋转** 区域中的“点对话框”按钮 , 系统弹出如图 3.2.12 所示的“点”对话框。

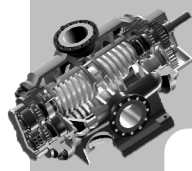


图 3.2.11 “变换”对话框



图 3.2.12 “点”对话框

Step3. 在 **Y** 文本框中输入值-45, 单击 **确定** 按钮, 此时系统返回至“变换”对话框。

Step4. 在 **角度** 文本框中输入值 60, 并选中 **复制原先的** 单选项, 单击 **< 确定 >** 按钮, 结果如图 3.2.13b 所示。

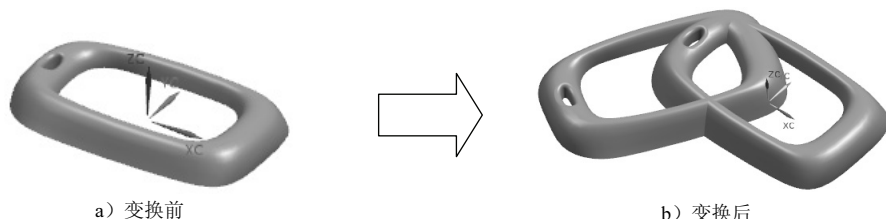


图 3.2.13 旋转变换

Step5. 保存文件。选择下拉菜单 **文件(F)** → **全部保存(V)** 命令, 保存所有文件。

图 3.2.11 所示“变换”对话框中各选项的说明如下:

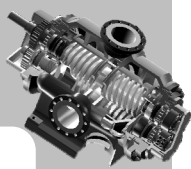
- **移动原先的**: 选择该单选项后, 系统将按照输入的角度旋转到指定的位置, 原模型将不存在。
- **复制原先的**: 选择该单选项后, 系统将按照输入的角度旋转到指定的位置, 原模型仍被保留。
- **+** 按钮: 单击该按钮后, 用户可以设置旋转中心。

(2) 平移。

此种类型是按照用户指定的两个点进行变换的, 用户可以通过此方式对模腔布局进行编辑。下面介绍平移变换的一般操作过程。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.03.02\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮 , 在弹出对话框的 **编辑布局**



区域中单击“变换”按钮，系统弹出“变换”对话框，在“变换类型”区域的下拉列表中选择“平移”选项，此时“变换”对话框如图 3.2.14 所示。



图 3.2.14 “变换”对话框

Step3. 定义平移距离。在“变换”对话框的“X 距离”和“Y 距离”文本框中分别输入值 0 和 100，并选中“复制原先的”单选项，然后单击“确定”按钮，系统返回至“型腔布局”对话框。

Step4. 在“型腔布局”对话框中单击“关闭”按钮，结果如图 3.2.15b 所示。

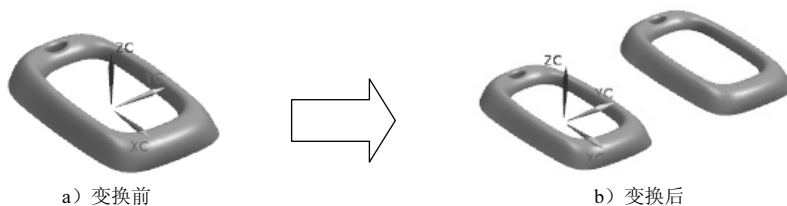


图 3.2.15 平移变换

(3) 点到点。

此种类型操作起来比较简单，这里不做介绍。

3. 移除

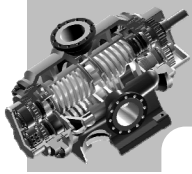
此种方式用于删除不需要的模腔布局，操作起来比较简单，这里也不做介绍。

4. 自动对准中心

自动对准中心的作用是将模具坐标系自动移动到模具布局中心位置。继续以前面的模型为例来介绍自动对准中心的一般操作过程。

Step1. 打开 D:\ug90.3\work\ch03.02.03.03\face_cover_mold_top_010.prt 文件。

Step2. 在“注塑模向导”工具条中单击“型腔布局”按钮，在弹出对话框的“编辑布局”



区域中单击“自动对准中心”按钮.

Step3. 在“型腔布局”对话框中单击  按钮，结果如图 3.2.16b 所示。

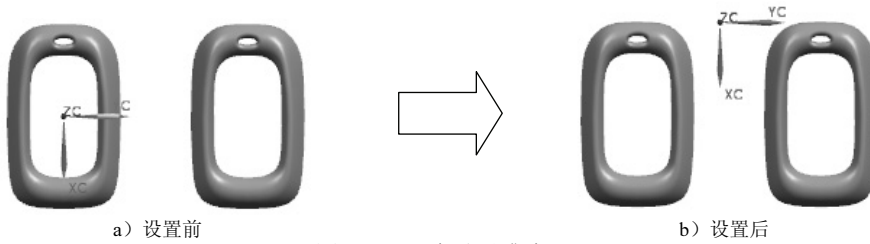


图 3.2.16 自动对准中心

Step4. 保存文件。选择下拉菜单   命令，保存所有文件。