

第3章 必备的UG拆模技术

一名优秀的数控编程工程师不但要精于数控编程，还要熟悉各种拆模技术。当你在编程过程中发现模具设计师设计出来的模具模仁因加工成本、刀具等因素而不能加工时，可以利用自身具备的模具技术直接处理，而不再通过返回模具设计师进行修改，提高了整个制造效益。

我们常说的“拆模技术”，包括产品进行结构分析、分型面设计和成型零件设计的部分内容。鉴于模具技术的复杂性，本章将抛砖引玉地粗略介绍模具拆模相关技巧与详细操作过程。

本章重点内容

- ☐ 产品测量与分析
- ☐ 模具分型面设计技术
- ☐ 成型零件设计

3.1 产品测量与分析

产品的测量与分析工作对于模具设计是非常重要的，它是一个前期工作，做好这个工作，后面的模具设计就变得轻松、简单了。这些工作包括：产品测量、厚度检查、拔模分析、简易填充和塑模部件验证。

3.1.1 产品的测量

产品的测量工作在模具设计过程中尤其重要，下面列举什么时候需要测量产品。

- ☐ 对于手动分模的产品来说，若产品没有坐标系的合理位置上，会导致加载模架系统时出现位置偏差，不利于设计其他系统与机构。此时就需要测量产品的中心与坐标系原点之间的空间距离，据此将产品平移到合理位置上。
- ☐ 当确定模胚工件的尺寸时，需要测量产品的长、宽、高尺寸。
- ☐ 在加载模架时也需要产品的长、宽、高尺寸，以此确定动模板和定模板的厚度。
- ☐ 设计浇注系统分流道时，需要测量多模腔之间的距离，以此确定流道的分布及截面尺寸。

- ☐ 在设计浇注系统主流道（浇口套）时，需要测量产品到上模座板之间的距离，以此确定浇口套的长度。
- ☐ 在设计冷却系统时，需要测量产品边缘到冷却管道之间的距离。
- ☐ 在设计顶出系统时，测量产品中 BOSS 柱半径尺寸，借此可以确定顶杆镶块的尺寸。

下面我们用实例操作来说明产品测量的方法。

【例 3-1】 产品的测量操作

- ① 打开光盘源文件 3-1.prt。
- ② 在上边框条【实用程序】组中单击【测量距离】按钮，打开【测量距离】对话框，如图 3-1 所示。
- ③ 先测量产品的高。设置该对话框中的测量类型为【投影距离】，然后选择图形区中的矢量作为投影参考，如图 3-2 所示。



技术点拨

如果是以【距离】类型来测量所选面之间的距离,则测得的数据就不精确,因为我们需要的是两者之间的最短距离——垂直距离,而非两者之间的接触点距离。

④ 按信息提示选择产品模型顶部的一个平面作为起点,如图 3-3 所示。

⑤ 然后将产品模型底部的一个平面作为测量的终点,随后程序自动测量两点之间的距离,并把测量结果显示在屏幕中。如图 3-4 所示。



图3-1 【测量距离】对话框



图3-2 选择矢量

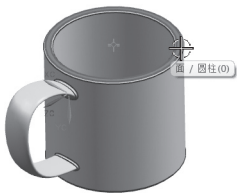


图3-3 选择测量起点

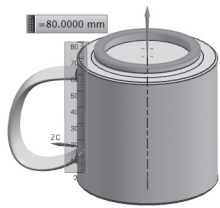


图3-4 选择测量终点

⑥ 接下来测量产品的宽(就此产品而言,宽也是产品的直径)。在【测量距离】对话框没有关闭的情况下,在【类型】下拉列表中选择【半径】类型。

⑦ 按信息提示选择产品中的圆柱面,如图 3-5 所示。随后即可获得测量数据——半径为 40。

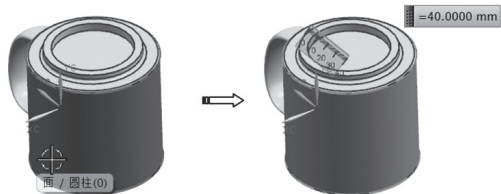


图3-5 选择圆柱面测量半径

⑧ 最后测量产品的总长。设置测量类型为【投影距离】,然后选择如图 3-6 所示的投影矢量。

⑨ 单击【起点】选项区的【点对话框】按钮,打开【点】对话框。如图 3-7 所示。

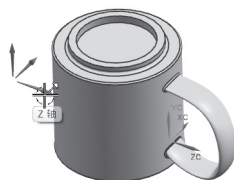


图3-6 选择矢量

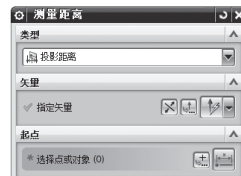


图3-7 单击【点对话框】按钮

技术点拨

选择测量的起点时,也可以在选择规则工具栏中单击【象限点】按钮,然后选择圆柱面的边,程序则自动拾取象限点。

⑩ 在【点】对话框中选择【象限点】类型,并选择如图 3-8 所示的模型边线。

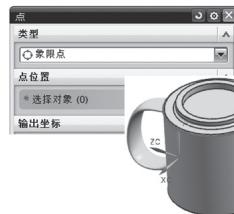
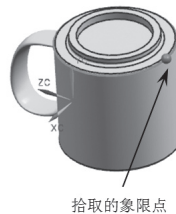


图3-8 拾取象限点



拾取的象限点

⑪ 关闭【点】对话框后,再将屏幕视图设置为俯视图,如图 3-9 所示。在【测量距离】对话框的【终点】选项区中,设置拾取点的类型为【点在面上】,如图 3-10 所示。

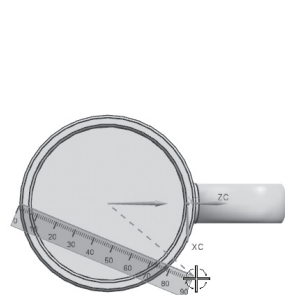


图3-9 设置视图

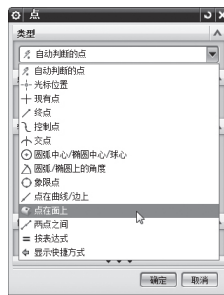


图3-10 设置拾取点类型



技术点拨

把视图调整为俯视图,是为了方便确定点的位置。如果没有选择俯视图中最右侧的面,极有可能无法获得正确的测量数据。

12 选择如图 3-11 所示的面来拾取点,拾取的点如图 3-12 所示。

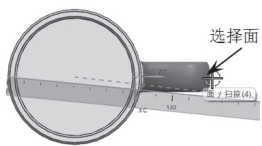


图3-11 选择曲面

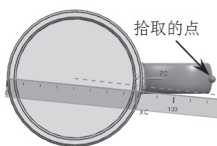


图3-12 拾取点

技术点拨

选择测量的终点时,也可以在选择规则工具栏中单击【面上的点】按钮,然后选择茶杯把手曲面,程序则自动拾取点。

13 最后获得的产品模型总长度的数据,如图 3-13 所示。

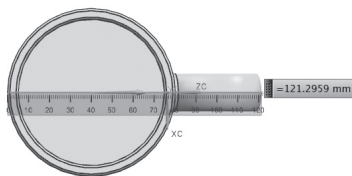


图3-13 测量产品的总长度

技术点拨

所测量的数值并非十分准确,有些操作中就不需要很精确的测量数据,例如设计工件时,大概测量一下产品尺寸即可。

3.1.2 产品的壁厚检查

产品的壁厚检查很重要,这关系到在注塑过程中是否出现注塑缺陷。例如一个产品中壁厚的值相差较大,因缩水不均极易产生翘曲现象,使制件表面产生缺陷。

制件壁厚一般在 1 ~ 6mm 范围内,最常用壁厚值为 1.8 ~ 3mm,这都随制件类型及制

件大小而定。

对于已经创建的 3D 模型,可利用 UG NX9.0 中建模环境中上边框条【视图】组的【编辑工作截面】工具,来查看产品制件的截面厚度,并使用【测量距离】工具实测厚度值,如图 3-14 所示。

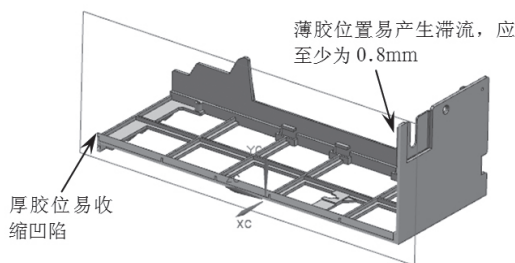


图3-14 制件壁厚

另外,制件壁厚还与熔体充模流程有密切关系,其流程是指熔料从浇口起流向型腔各处的距离。

技术点拨

常见壁厚不均会产生的问题包括:1.局部厚胶位易产生表面收缩凹陷;2.制件两边薄胶位,易产生成形滞流现象;3.尖角位表面易产生烘印,避免烘印的办法是加圆角过渡。

下面介绍产品壁厚检查与产品修改的操作。

【例 3-2】 产品的壁厚检查与产品修改

1 打开光盘源文件 3-2.prt。

2 在菜单栏中执行【分析】|【模具部件验证】|【检查壁厚】命令,打开【检查壁厚】对话框,如图 3-15 所示。

技术点拨

手动分模时,从菜单栏中执行【检查壁厚】命令可以打开【检查厚度】对话框。若是在 MW 设计环境中,在【部件验证】组中单击【检查壁厚】按钮,也可打开【检查厚度】对话框。



图3-15 执行“检查壁厚”命令

③ 选择产品模型后，再在【处理结果】选项区单击【计算厚度】按钮，程序自动计算产品中各部位结构的厚度，并以云图方式显示在屏幕右侧，如图 3-16 所示。

④ 从分析的结果看，壁厚极不均匀，最厚的部位达 4mm，最薄的有 0.3333mm。厚的部位主要是产品内侧，薄的部位是加强筋。加强筋有的长、有的短。长的超过了 15mm，极易产生走胶困难、困气，如图 3-17 所示。一般解决方法是在模具上制作镶件，方便省模、排气。

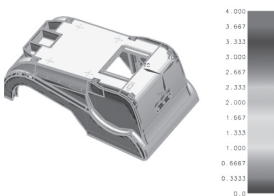
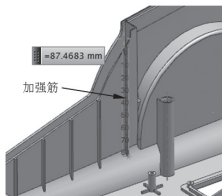
图3-16 计算厚度
并以云图显示结果

图3-17 测量加强筋

技术点拨

一般来说，加强筋的厚度最低不能低于 0.6~0.8mm，否则会产生滞流。另外，胶件壁厚还与熔体充模流程有密切关系，其流程是指熔料从浇口起流向型腔各处的距离。在常规工艺条件下，流程大小与胶件壁厚成正比关系。胶件壁厚越大，则允许最大流程越长。

⑤ 这里先做一个加强筋的修改，其余加强筋的修改按此方法操作即可。在【主页】选项卡的【同步建模】组上单击【移动面】按钮

，打开【移动面】对话框。选择加强筋的一个面，输入移动的距离为 0.5，按 Enter 键查看预览，如图 3-18 所示。单击【应用】按钮完成修改。同理，在该对话框没有关闭的情况下修改其余的加强筋。

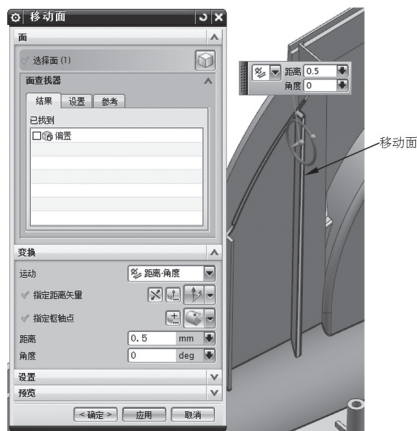


图3-18 预览旋转复制的结果

技术点拨

产品最厚的部位由于起加固、支撑的作用，暂时不考虑修改。只是在冷却系统设计时注意此部位的水道走向及分布即可。

3.1.3 产品拔模分析

制件必须有足够的拔模（在模具设计中也称“脱模”）斜度，以避免出现顶白、顶伤和拖白现象。拔模斜度与胶料性能、制件形状、表面要求有关。

制件外观表面要求光面或纹面，其拔模斜度也不同，斜度值如下。

- ☐ 外表面光面小制件拔模斜度 1°，大制件拔模斜度 3°；
- ☐ 外表面蚀纹面 $Ra < 6.3$ 拔模斜度 3°， $Ra 6.3$ 拔模斜度 4°；
- ☐ 外表面火花纹面 $Ra < 3.2$ 拔模斜度 3°， $Ra 3.2$ 拔模斜度 4°。

在修改制件拔模斜度时，还须保证制件装配关系和外观的要求，如图 3-19 所示。

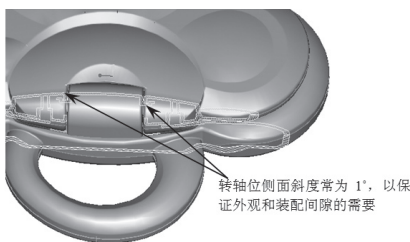


图3-19 拔模斜度的修改

技术点拨

常用胶料最小拔模斜度的推荐值, 见《塑料模具技术手册》67页。对制件3D文件中没有拔模斜度要求的部位, 参照技术说明中一般拔模斜度的要求。

产品的拔模斜度与注塑完成时产品能否顺利脱出有着极大的关系。因此, 检查产品的拔模斜度是很有必要的。在 UG 中分析拔模斜度常用【检查区域】工具。

技术点拨

拔模斜度对有些产品来说可以不考虑, 例如对外观质量没有任何要求或要求较低的情况, 或者材料冷却后属于弹性较好, 强制脱出后不影响制件外观的情况。

根据拔模分析结果, 一定程度上还能判断出模具的结构。下面讲解详细的操作过程。

【例 3-3】产品拔模分析

① 打开光盘源文件 3-3.prt。

② 在【注塑模向导】选项卡的【部件验证】组中单击【检查区域】按钮, 打开【检查区域】对话框。随后程序自动选择产品模型作为要分析的对象, 并且高亮显示对象, 如图 3-20 所示。

③ 激活【指定脱模方向】命令, 然后选择 Z 轴作为脱模方向参考, 如图 3-21 所示。



图3-20 选择分析对象

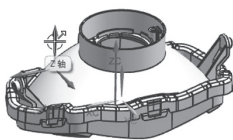


图3-21 选择脱模方向

④ 单击【计算】按钮, 程序执行计算、分析, 在【面】选项卡中单击【设置所有面的颜色】按钮, 可以查看分析结果, 如图 3-22 所示。

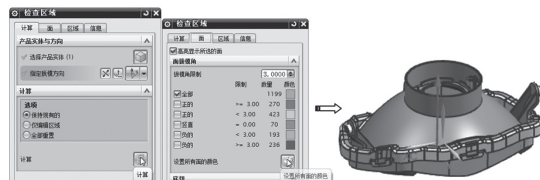


图3-22 拔模分析并查看分析结果

技术点拨

从运用UG进行分析的经验来看, 产品外侧(型腔一侧)为正的拔模角, 产品内侧为负的拔模角。竖直面(0° 角)既可在外侧, 也可在内侧。

⑤ 从结果不难看出, 在外侧包含有负拔模角的面, 这说明了此产品非一般简单产品那样, 立刻就可以判断出型腔区域和型芯区域。出现这样的情况时, 通常可以判定为需要做侧向分型结构, 如图 3-23 所示。除了图中所指区域存在这样的负拔模面外, 其他区域的拔模角度都是正确的。由此, 通过拔模分析得到了此产品做模具必须设计侧向分型机构的结论。

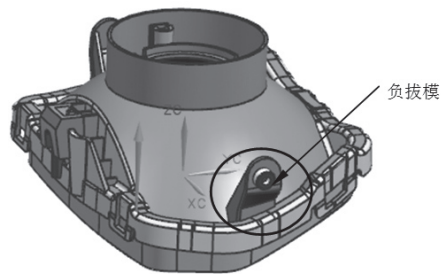


图3-23 存在负拔模角度的区域

技术点拨

你还可以在【面拔模角】选项区, 勾选高亮显示的复选框, 查看具体是哪些面不符合分模要求。

⑥ 如果还不能对所分析的结果进行准确理解, 可以在【命令】选项区单击【面拔模分



析】按钮，打开【拔模分析】对话框，如图3-24所示。

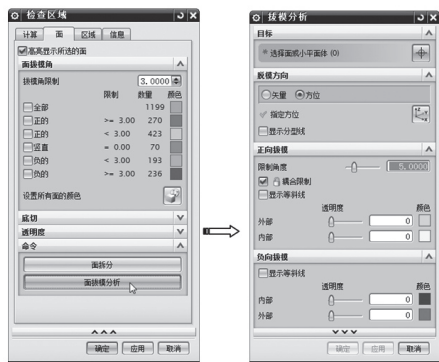


图3-24 执行【面拔模分析】命令

⑦ 框选产品所有面，在图形区中会自动显示拔模分析结果（色谱表显示），这个结果很清晰地表达出产品中哪些地方具备脱模要求，哪些地方不具备，如图3-25所示。

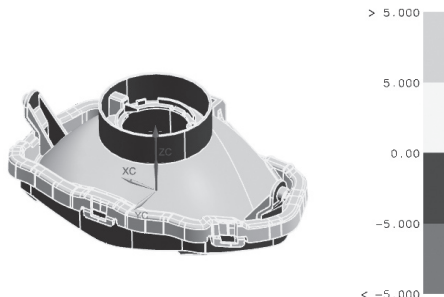


图3-25 显示拔模分析结果

⑧ 利用拔模分析结果，我们可以利用【拔模】工具，对不符合脱模要求的部分进行修改。

3.1.4 简易填充

所谓“简易填充”就是可以对产品在模具中的流动充填情况进行简单分析。UG NX9.0中就提供了这个功能，此功能仅仅针对产品模型，并不针对MW中的分型模型。因此，我们可以在建模环境下运行简易填充功能，也可以在MW环境下分型设计阶段运用此功能。

简易填充包括【运行流分析】和【显示流分析结果】2个命令，如图3-26所示。或者

在上边框条中选择【菜单】|【分析】|【模型部件验证】|【简易填充】|【运行流分析】命令及【显示流分析结果】命令。

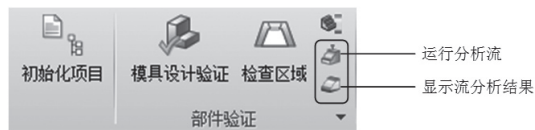


图3-26 简易填充的2个命令

技术点拨

简易填充应用程序是包含在MW程序中的，你只要安装了MW即可使用该功能。当然，若安装了不全的MW，可以下载NX9.0_easyfillnx9.0_data文件，用moldex3d文件将E:\Program Files\Siemens\NX 9.0\MOLDWIZARD文件夹中的moldex3d替换。此外，如果需要完整的、精确的模流分析，可以单独安装传统的Autodesk Moldflow Insight模流分析软件，或者安装独立的新一代模流分析软件Moldex3D。

下面我们对UG简易填充功能做简要概述。

1. 运行分析流

【运行流分析】命令的作用是在产品中设置浇口后，执行简单模流分析。单击【运行流分析】按钮，打开【流分析】对话框，如图3-27所示。



图3-27 【流分析】对话框

该对话框中各选项含义如下。

- ☐ 选择体：用于选择要分析的体。如果部件文件中只有一个实体，则将自动选择该实体。
- ☐ 指定浇口点：用于指定将聚合物注入模型的点。可以在图形窗口中选择点或单击【创建截面】按钮进入草图



环境创建草图点。

- ☐ 描述：设置分析的描述。描述将在“流显示”对话框中显示。可以使用描述来区分各种分析，例如，相同部件和不同浇口点之间的分析，或相同部件和不同精度级别之间的分析。

要运行流分析，就必须先把产品导入到 UG 中。选择要分析的产品后，该对话框中的【指定浇口点】命令才被激活，如图 3-28 所示。然后即可借助于上边框条中选择约束来指定浇口点了，例如，在如图 3-29 所示的产品中选择中心点作为浇口点。



图3-28 选择产品激活【指定浇口点】命令

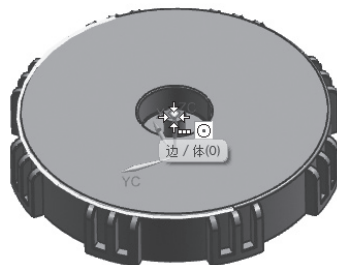


图3-29 指定产品中心点作为浇口点

设置浇口点后单击【流分析】对话框的【确定】按钮，随后启动 Moldex3D 分析程序并弹出【Moldex3D eXplorer 分析设定】对话框，如图 3-30 所示。

在【塑胶材料】选项区域中，各选项含义如下。

- ☐ 资料来源：材料的来源方式。包括 Moldex3D 资料库和自定义材料库。Moldex3D 资料库中包含了大多数常用的塑性材料，若有需要，也可以创建自己的材料库。
- ☐ 聚合物：此列表中包含聚合材料，如 ABS、PC、PE 等。
- ☐ 供应商：生产塑性材料的厂商。
- ☐ 级别名称：材料型号。
- ☐ 【内容】按钮：单击此按钮，将打开 Moldex3D Material Wizard 对话框。该对话框包含所选材料的具体信息，以及相关的材料温度、模具温度等，如图 3-31 所示。

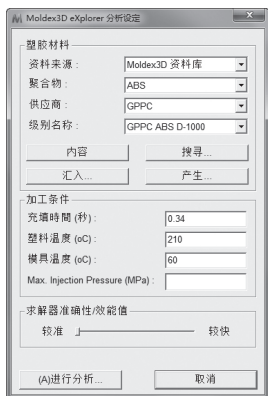


图3-30 【Moldex3D eXplorer分析设定】对话框

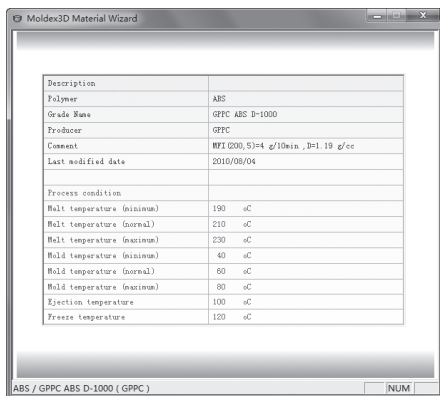


图3-31 Moldex3D Material Wizard对话框



☐ 【搜寻】按钮：单击此按钮，打开 Find Material 对话框。此对话框用于通过名称、制造商、熔体流动指数或纤维内容搜索聚合物。

☐ 【汇入】按钮：单击此按钮，可以导入要使用的材料。

☐ 【产生】按钮：单击此按钮，打开 Material Wizard 对话框，如图 3-32 所示。可以根据真实材料的各项参数，来创建符合分析条件的新材料。

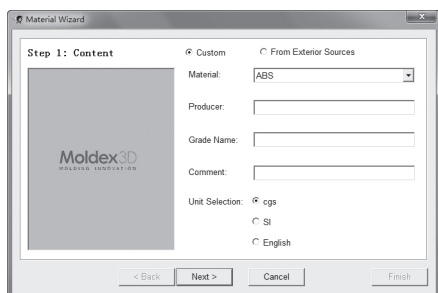


图3-32 Material Wizard对话框

☐ 充填时间：显示估计的填充模具所需时间。

☐ 塑料温度：设置选定材料所需的熔体温度。

☐ 模具温度：设置开始填充时模具的温度。

☐ Max.Injection Pressure (MPa)：设置最大注塑压力。

☐ 求解器准确性/效能值：设置分析的精度。较高的精度是过程密集型分析，因此速度比不太详细的分析要慢。

☐ 【进行分析】按钮：单击此按钮，立即进行模流简易分析，如图 3-33 所示。

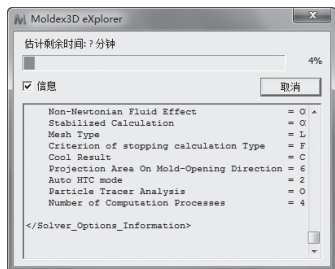


图3-33 运行简易分析的对话框

2. 显示流分析结果

使用【显示流分析结果】命令在图像窗口中显示使用运行流分析命令，创建的流分析结果。

单击【显示流分析结果】按钮, 弹出【流显示】对话框，如图 3-34 所示。从该对话框的结果列表中可以看出，可创建多个结果集并将其与部件存储在一起。

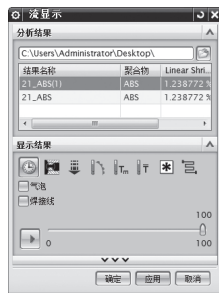


图3-34 【流显示】对话框

默认情况下，分析结果将保存在 C:\Users\Administrator\Desktop\ 文件目录中。要删除结果列表中的结果，直接单击右键执行【删除】命令即可。

下面简要介绍下分析结果。

(1) 熔体前沿时间

默认情况下，运行流分析后，首先显示的就是熔体前沿时间的结果。此结果将动态显示熔料在模具内充填的过程和充填完成的时间。如图 3-35 所示，模型上将以各种颜色来表达充填的先后顺序，而右侧的颜色条显示流和时间之间的相互关系。蓝色为最后充填区域，红色为最初充填区域。

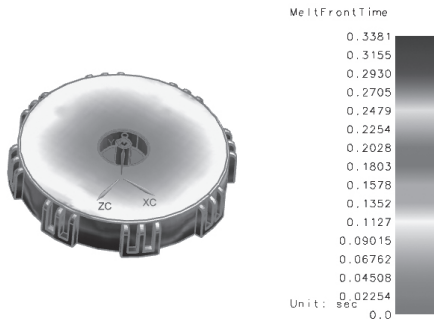


图3-35 充填结果显示



在【流显示】对话框中设定动画时间后，单击【动画】按钮, 将动态显示充填过程，如图 3-36 所示。

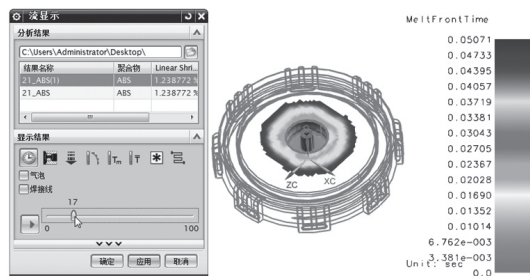


图3-36 动态显示充填过程

(2) 浇口贡献

当用户在产品中设置了多个浇口，可以利用此功能来显示熔体比例。通过直观的比例，就能判断出设定的浇口位置是否合理。如图 3-37 所示，该产品设置了 2 个浇口，最好的比例就应该是 1:1，如果浇口设定位置不对称，就会出现代表熔体的两种颜色比例不相等。

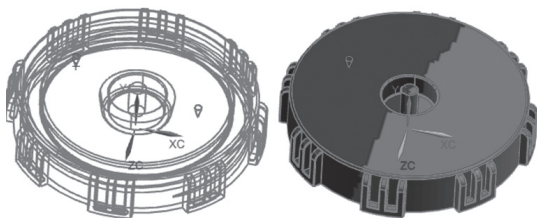


图3-37 设置2个浇口的熔体比例

(3) 压降

单击【压降】按钮, 将显示压降结果。压降表示熔体充填模具型腔结束后，模具中的压力降。“压力降”是用来决定充填可行性的因素之一。假如压力降超过目标压力的 80%，充填可行性就显示为黄色，若达到了目标设定的 100%，可行性就显示为红色。如图 3-38 所示为压力降分析结果。

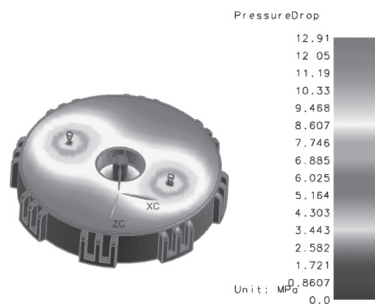


图3-38 压力降分析结果

(4) 熔体前沿温度

熔体前沿温度是用一系列的颜色来表示波前温度从最小值（用蓝色表示）到最大值（用红色表示）的变化过程的。熔体前沿温度分析结果，如图 3-39 所示。颜色代表的是每一个点充填时该点的材料温度。

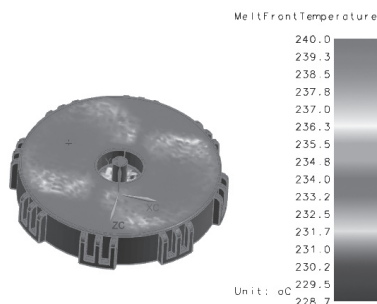


图3-39 熔体前沿温度分析结果

(5) 最高温度

【最高温度】显示填充过程中最高温度分布。显然，最后充填完成的区域熔体温度最高，熔体流动前沿温度为最低。如图 3-40 所示为最高温度分析结果。

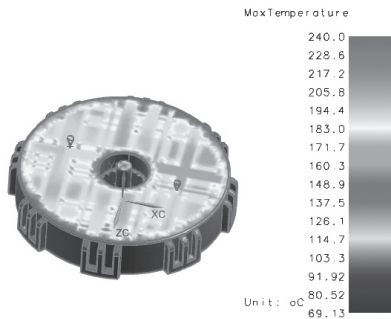


图3-40 最高温度分析结果



(6) 最低温度

【最低温度】显示考虑到熔体和模具冷却的热效应后，整个部件厚度的平均温度。如图3-41所示为最低温度分析结果。

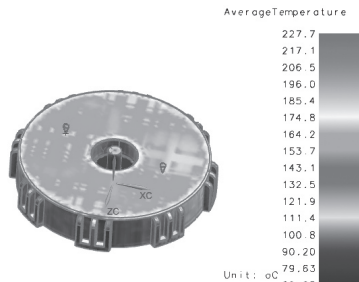


图3-41 最低温度分析结果

(7) 冻结层比率

显示由于型腔表面附近冷却导致的熔体固化。比率值越大，冷却越慢。反之，则冷却越快。如图3-42所示为冻结层比率分析结果。

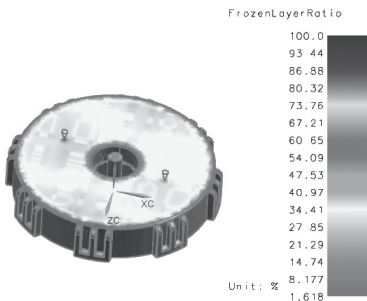


图3-42 冻结层比率分析结果

(8) 最长冷却时间

【最长冷却时间】显示鉴于设计和工艺条件估计的所需冷却时间。此分析结果将直接影响到模具的冷却系统设计。冷却时间越短，冷却系统就设计得越合理。如图3-43所示为【最长冷却时间】分析结果。

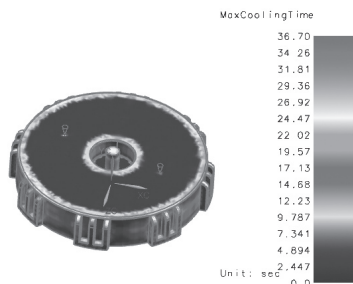


图3-43 最长冷却时间分析结果

(9) 气泡

气泡表示的区域是两股或两股以上的流体末端相遇的区域，气泡在这一区域受到压制。结果中着重指出的区域为可能产生气孔的区域。

气泡产生的原因有填充不平衡、赛马场效应和滞流等。在【流显示】对话框中勾选【气泡】复选框，显示气泡分析结果，如图3-44所示。

(10) 焊接线

焊接线的分析结果用以显示模型中焊接线和融合线的所处位置，焊接线和融合线也是两个波流前锋汇合的地方。

焊接线和融合线的区别是，当波流前锋汇合时，角度值小于 45° 则形成融合线，角度值大于 45° 则形成焊接线。

在【流显示】对话框中勾选【焊接线】复选框，如图3-45所示为焊接线分析结果。

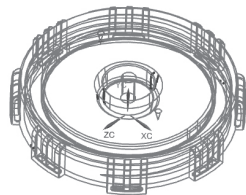
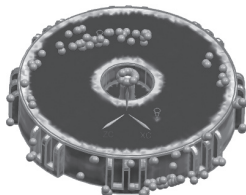


图3-44 气泡分析结果 图3-45 焊接线分析结果

3.1.5 模具设计验证

【模具设计验证】工具主要用来分析产品的特性和模具设计相关的信息，从中我们可用知道产品内外是否有侧凹、侧孔及倒扣等特征。这些特征需要做侧向分型机构或斜顶机构。

在 MW【注塑模向导】选项卡的【部件验证】组中单击【模具设计验证】按钮 ，打开【模具设计验证】对话框，如图3-46所示。



图3-46 【模具设计验证】对话框

技术点拨

值得注意的是,【模具设计验证】工具不仅可在 moldwizard 中使用,还可以在建模环境下分析模型。

【模具设计验证】对话框中包括 3 个检查范围。

- ☐ 【组件验证】选项组主要用来分析模具结构,包括电极、型芯/型腔、腔体。
- ☐ 【产品质量】选项组用来验证产品中的底切、拔模角度和模型的质量。在分模前,一般做产品质量分析。
- ☐ 【分析验证】选项组用来分析分型面。

【例 3-4】 模具设计验证

下面用 1 个分模产品作为分析应用的模型,进行模具设计验证,然后对分析的结果进行诠释。

- ① 打开本例练习的素材文件 3-4.prt。
- ② 在【注塑模向导】选项卡上单击【模具设计验证】按钮,弹出【模具设计验证】对话框。
- ③ 该对话框中主要有 3 种分析类型:组件验证、产品质量和分型验证,如图 3-47 所示。

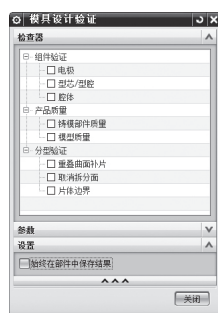


图3-47 【模具设计验证】对话框

④ 在【模具设计验证】对话框中勾选【铸模部件质量】复选框和【模型质量】复选框,再单击【执行 Check-Mate】按钮,程序立即执行检查、分析,如图 3-48 所示。

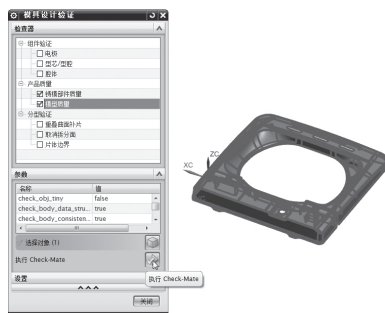


图3-48 执行检查、分析

⑤ 分析结束后关闭对话框,并在导航区的 HD3D 中查看结果。如图 3-49 所示。

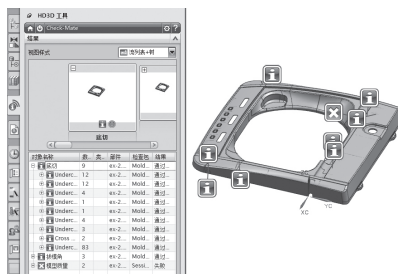


图3-49 结果查看

技术点拨

从检查的结果可以得知,产品中存在侧孔和倒扣,而且以I图标显示。从拔模角分析得知,结果是全部通过,表示产品外侧、内侧及竖直区域的面符合要求,无须修改产品。从模型的质量分析失败的结果看,质量不太好,主要体现在产品建模时出现烂面,缝合时有误差。



3.2 模具分型面设计技术

分型面是模具设计环节中的重中之重,分型面设计得好坏,将直接影响到产品的质量,同时也影响了模具结构和生产成本。也可以说模具技术基本上体现在分模技术和模具结构的设计上。

3.2.1 分型面概述

什么是“分型面”?模具上用以取出制品与浇注系统凝料的、分离型腔与型芯的接触表面称为“分型面”。在制品的设计阶段,就应考虑成型时分型面的形状和位置。

1. 分型面类型与形状

模具的分型面可分为4种基本类型,如图3-50。若选择第1种类型,制件全在动模内成型;若选择第2种类型制件,则全在定模内成型;所示选第3种类型,制件的同时在动定模内成型;若选择第4种类型制件,则在组合镶块中成型。

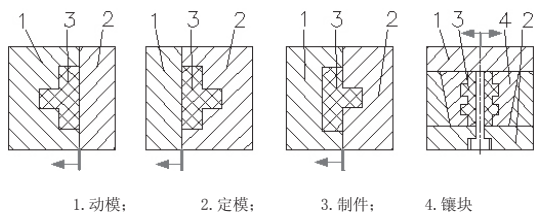


图3-50 分型面的4种基本类型

分型面有多种形式,常见的有水平分型面、阶梯分型面、斜分型面、辅助分型面和异形分型面,如图3-51所示。分型面一般为平面,但有时为了脱模方便也要利用曲面或阶梯面,这样虽然分型面加工复杂,但型腔的加工会比较容易。

在图样上表示分型面的方法是在图形外部、分型面的延长面上画出一小段直线表示分型面的位置,并用箭头指示开模或模板的移动方向。

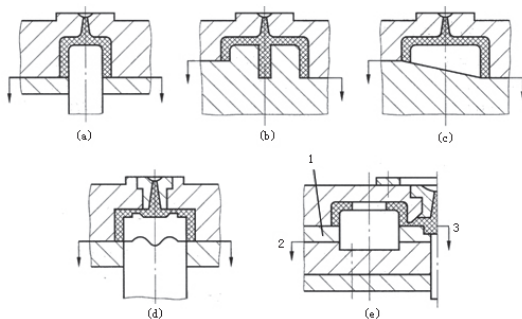


图3-51 模具分型面的形式

1.脱模板、2.辅助分型面、3.主分型面

(a) 水平分型面; (b) 阶梯分型面; (c) 斜分型面;
(d) 异形分型面; (e) 成形芯的辅助分型面

2. 分型面的选择原则

制品在模具中的位置直接影响到模具结构的复杂程度、模具分型面的确定、浇口的位置、制品的尺寸精度等,所以在进行模具设计时,首先要考虑制品在模具中的摆放位置,以便于简化模具结构、得到合格的制品。

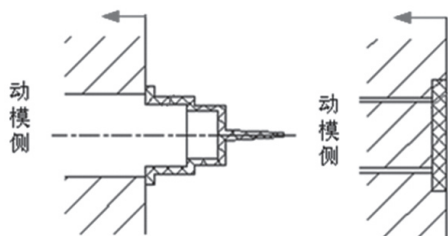
模具的分型好坏,对于塑件质量和加工工艺性的影响是非常大的。在选择分型面时,一般要综合考虑下列原则,以便确定出正确合理的分型面:方便塑件脱出、模具结构简单、型腔排气顺利、保证塑件质量、不损坏塑件外观、设备利用合理。

(1) 应保证制件脱模方便

塑件脱模方便,不但要求选取的分型面位置不会使塑件卡在型腔里无法取出,也要求塑件在分模时制品留在动模板一侧,以便于设计脱模机构。因此,一般都是将主型芯装在动模一侧,使塑件收缩后包紧在主型芯上,这样型腔可以设置在定模一侧。如果塑件上有带孔的嵌件,或是塑件上就没有孔存在,那么我们就可以利用塑件的复杂外形对型腔的粘附力,把



型腔设计在动模里,使开模后塑件留在动模一侧。如图 3-52 所示,(a) 图有型芯,(b) 图没有。

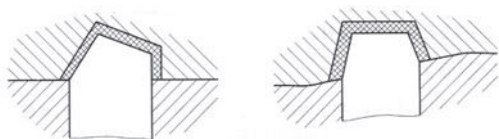


(a) 有型芯 (b) 没有型芯

图3-52 尽可能使制件留在动模侧

(2) 应使模具的结构尽量简单

如图 3-53 所示的塑件形状比较特殊,如果按照图 (a) 的方案,将分型面设计成平面,型腔底部就不容易加工了;而按照图 (b) 所示把分型面设计为斜面,使型腔底部成为水平面,就会便于加工。而对于需要抽芯的模具,要把抽芯机构设计在动模部分,以简化模具结构。

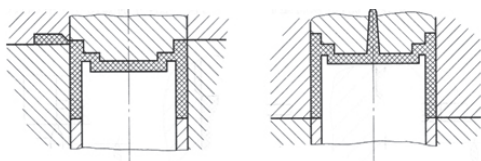


(a) 不容易加工 (b) 容易加工

图3-53 尽量使模具结构简单

(3) 应有利于排气

模具内气体的排除主要是靠设计在分型面上的排气槽,所以分型面应当选择在熔体流动的末端。如图 3-54 所示,图 (a) 的方案中,分型面距离浇口太近,容易造成排气不畅;而图 (b) 的方案则可以保证排气顺畅。

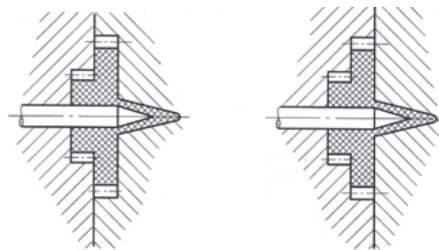


(a) 排气不顺畅 (b) 排气通畅

图3-54 分型面位置应有利于型腔排气

(4) 应保证制件尺寸精度

为保证齿轮的齿廓与孔的同轴度,将齿轮型芯与型腔都设在动模同侧。若分开设置,因导向机构的误差,便无法保证齿廓与孔的同轴度。如图 3-55 所示,(a) 图中能保证制件质量,(b) 则不能。

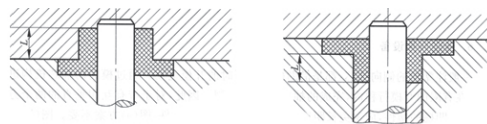


(a) 能保证同轴度

(b) 不能保证

图3-55 应保证制件的同轴度

如图 3-56 所示的塑件,其尺寸 L 有较严格的要求,如果按照图 (a) 的方案设计分型面,成形后毛边会影响到尺寸 L 的精度。若改为图 (b) 的方案,毛边仅影响到塑件的总高度,但不会影响到尺寸 L。



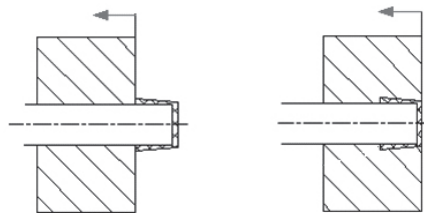
(a) 不能保证尺寸精度

(b) 能保证尺寸精度

图3-56 应保证制件尺寸精度

(5) 应保证制品外观质量

动、定模相配合的分型面上稍有间隙,熔体便会在制品上产生飞边,影响制品外观质量。因此,在光滑、平整的平面或圆弧曲面上,避免创建分型面,如图 3-57 所示,(a) 为正确作法,(b) 错误。



(a) 正确作法

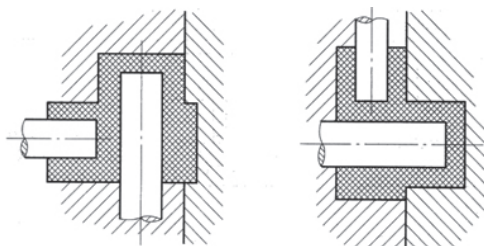
(b) 错误作法

图3-57 应保证制品外观质量



(6) 长型芯应置于开模方向

一般注射模的侧向抽芯都是利用模具打开时的运动来实现的。通过模具抽芯机构进行抽芯时，在有限的开模行程内，完成抽芯的距离是有限的。所以，对于互相垂直的两个方向都有孔或凹槽的塑件，应避免长距离的抽芯，如图 3-58 所示，其中图 (a) 方案不好，而图 (b) 方案较好。



(a) 不好的方案

(b) 好的方案

图3-58 分型面应选择避免长距离抽芯

3.2.2 UG分型面设计方法

在 UG 中一般存在 4 种常用方法：在建模环境下利用建模命令设计分型面；在 MW 环境下，利用自动分型工具和建模命令设计分型面；在建模环境下，利用建模命令和自动分型工具设计分型面；在 MW 环境下，利用自动分型工具设计分型面。下面逐一详解各方法的优劣。

1. 在建模环境下利用手动设计分型面

在建模环境下利用建模命令设计分型面，也叫“手动分型设计”，是目前很多模具设计师所采用的方法。

优势在于：

- ☐ 在模具设计前期（设计模架和各模具系统之前），效率一般。
- ☐ 可以设计任意形式的分型面。
- ☐ 文件占用内存小。
- ☐ 设计方法较灵活。
- ☐ 便于后续数控加工时文件的传输。

缺点在于：

- ☐ 在模具设计后期设计模架及各系统时，过程比较繁琐。

- ☐ 若移除了参数，不利于分型面的修改。

【例 3-5】 手动分型面设计

① 打开本例产品模型 3-5.prt，如图 3-59 所示。

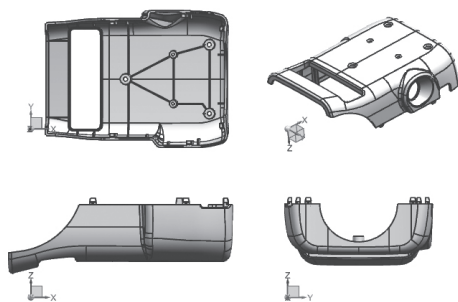


图3-59 产品模型

② 在建模环境下，首先要对产品设置收缩率。在【主页】选项卡中【特征】组的【更多】命令库中选择【缩放体】命令，打开【缩放体】对话框。设置比例因子为 1.005，单击【确定】按钮，完成收缩率的设置，如图 3-60 所示。

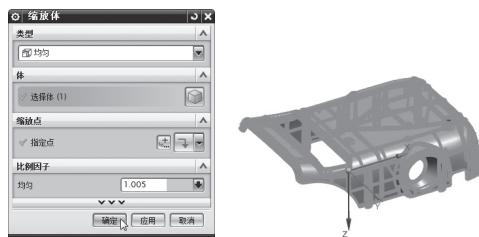


图3-60 设置产品收缩率

技术点拨

在建模环境下，我们也可以利用【检查区域】工具，对产品进行区域分析，便于区域的复制。

③ 在上边框条执行【菜单】|【分析】|【塑膜部件验证】|【检查区域】命令，打开【检查区域】对话框。选择产品并指定 -ZC 轴矢量方向为脱模方向，然后单击【计算】按钮 ，完成区域分析。如图 3-61 所示。

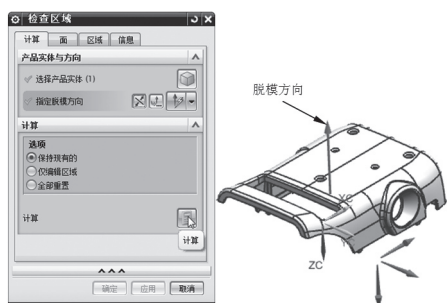


图3-61 指定脱模方向执行区域分析

④ 在【区域】标签下，单击【设置区域颜色】按钮，显示区域分析结果。可以看到有问题的“未定义的面”个数为19。先将“交叉区域面”和“交叉竖直面”全部指派给型芯区域，再将“未知的面”全部指派给型腔区域，最后将型腔区域中出现的蓝色面（代表型芯区域）重新选择并指派给型腔区域，指派完成后型芯区域和型腔区域的数据，如图 3-62 所示。

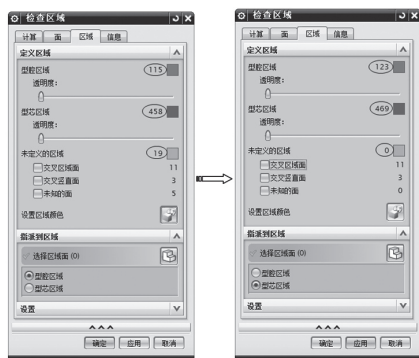


图 3-62 区域重新指派的结果

⑤ 单击型腔区域的棕色色块图标，打开【颜色】对话框。然后记住棕色的ID编号为120，如图 3-63 所示。同理，记住型芯区域代表色的ID编号为134。

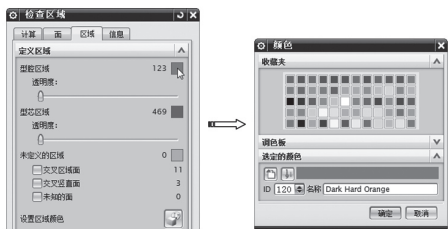


图3-63 查看型腔区域的代表色ID编号

⑥ 在上边框条执行【菜单】|【插入】|【关联复制】|【抽取几何体】命令，打开【抽取几何体】对话框。在上边框条选择【颜色过滤器】命令，打开【颜色】对话框。输入ID编号为120，单击【确定】按钮，如图 3-64 所示。

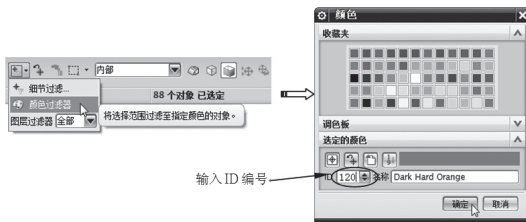


图3-64 设置颜色过滤器

技术点拨

设置颜色过滤器后，随意选择产品的面，也仅仅是该颜色的面被选中。这样的选择规则对于大型产品或在产品面较多的情况下尤为重要。

⑦ 在图形区中框选产品中所有棕色的面（型腔区域面），最后单击【抽取几何体】对话框的【应用】按钮，完成型腔区域面的抽取，如图 3-65 所示。

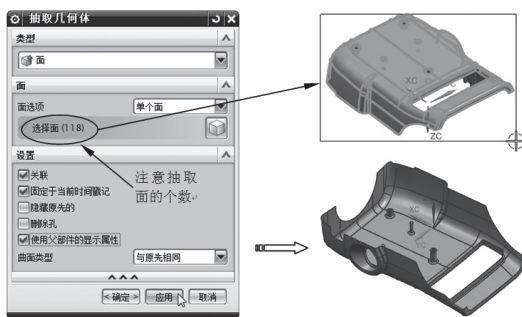


图3-65 抽取型腔区域面

技术点拨

在框选时要多重框选几次，避免框选遗漏。

⑧ 抽取后利用【缝合】工具缝合抽取的型腔区域面。同理，再利用颜色过滤器抽取型芯区域面并完成缝合操作。

⑨ 修补破孔。利用【N 边曲面】工具依次修补产品中的所有破孔，如图 3-66 所示。

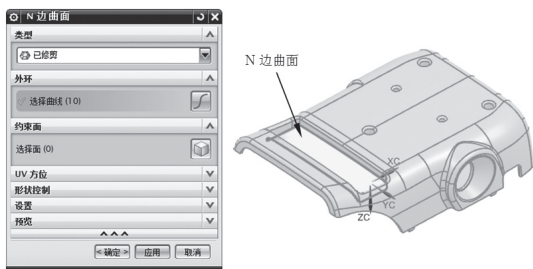


图3-66 修补破孔

⑩ 最后实现产品外的水平延伸分型面。利用【拉伸】工具，创建出如图 3-67 所示的拉伸曲面。

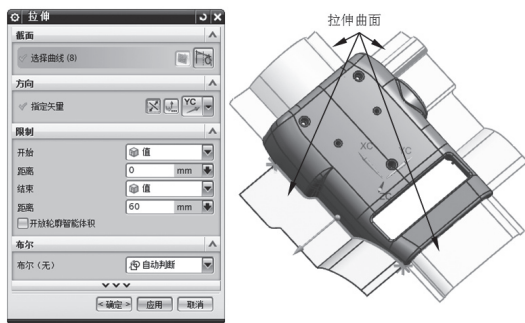


图3-67 创建拉伸曲面

技术点拨

转角处的分型面暂不能用【拉伸】工具来创建，这是因为转角处为圆弧，而且底端不在同一平面，尽量做平滑过渡。

⑪ 利用【曲线】选项卡中的【桥接曲线】工具，在产品的3个圆弧转角处创建桥接曲线，如图 3-68 所示。

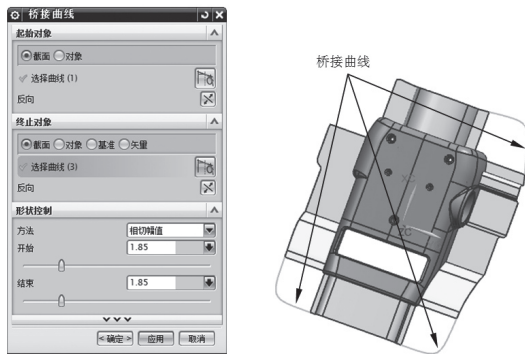


图3-68 创建桥接曲线

⑫ 再利用【N边曲面】工具，创建N边曲面，如图 3-69 所示。

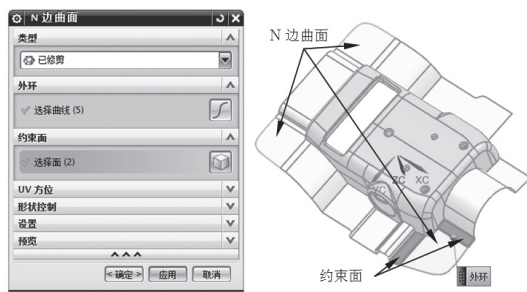


图3-69 创建N边曲面

⑬ 利用【扫掠】工具，创建如图 3-70 所示的扫掠曲面。

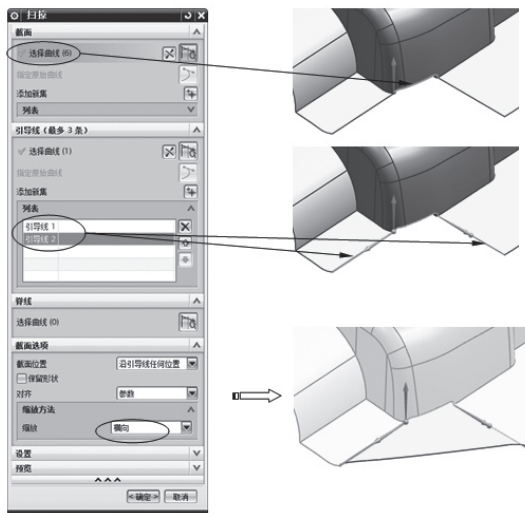


图3-70 创建扫掠曲面

⑭ 至此，完成了手动分型面设计过程。分型面设计结果，如图 3-71 所示。

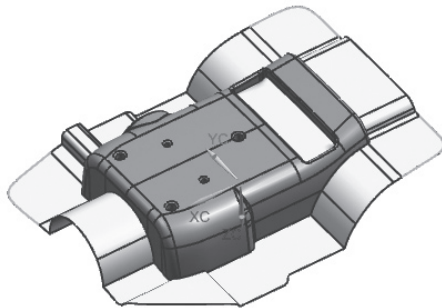


图3-71 设计完成的分型面



2. 在 MW 环境下自动分型 + 手动设计分型面

在 MW 环境下利用自动分型工具和建模命令设计分型面, 称为“自动 + 手动分型设计”。这种方法新手可以在学习模具设计初期设计采用, 其优势要比在 MW 下完全利用自动分型设计工具来设计分型面要巧妙得多。

优势在于:

- ☐ 做多模腔设计方便。
- ☐ 型腔布局设计比较方便。
- ☐ 自动分型与手动分型巧妙结合, 使分型面设计变得很轻松。
- ☐ 利用 MW 模架和其他系统设计也比较方便。

劣势在于:

- ☐ 文件占用内存较大, 管理较麻烦。

【例 3-6】 自动分型 + 手动设计分型面

① 打开本例产品模型 3-6.prt, 如图 3-72 所示。



图3-72 产品模型

技术点拨

本例产品的结构可谓十分复杂, 不但有侧孔、侧凹、倒扣, 而且方向又不一致。但分型面设计还是比较容易的, 主要是复杂部分全部为侧向分型机构设计和斜顶机构设计, 并在分型面设计、型腔与型芯分割之后进行的。

② 在【注塑模向导】选项卡单击【初始化项目】按钮 , 打开【初始化项目】对话框。设置材料及收缩率后, 单击【确定】按钮。程序开始创建模具项目装配, 如图 3-73

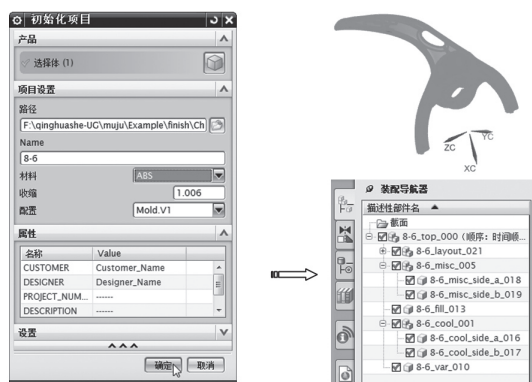


图3-73 项目初始化

③ 设置模具坐标系。双击当前工作坐标系, 使其变成可编辑状态。然后将 +ZC 轴指向上, 如图 3-74 所示。单击【模具 CSYS】按钮, 打开【模具 CSYS】对话框, 保留【当前 WCS】选项设置, 单击【确定】按钮完成模具坐标系的设置, 如图 3-75 所示。

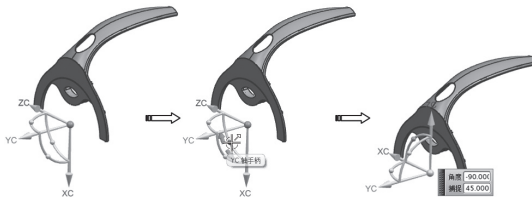


图3-74 编辑工作坐标系

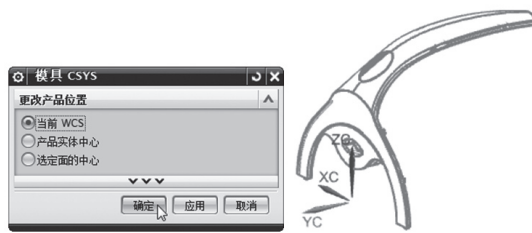


图3-75 设置模具坐标系

④ 创建工作。单击【工件】按钮 , 按默认的工件尺寸, 创建如图 3-76 所示的模具工件。

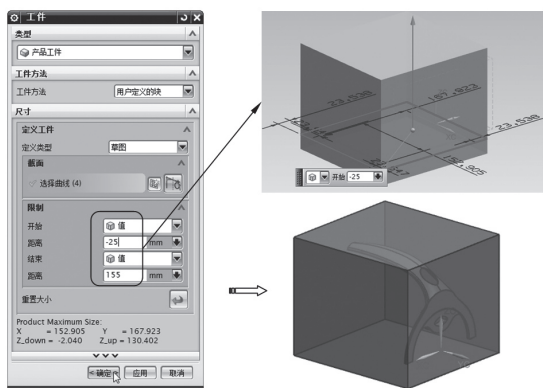


图3-76 创建模具工件



图3-78 定义区域

⑤ 模具前期准备工作完成后，接着进行自动分型设计。在【分型刀具】组中单击【分型管理器】按钮，进入自动分型设计模式。

⑥ 利用【检查区域】工件，对产品进行区域定义和划分，如图 3-77 所示。

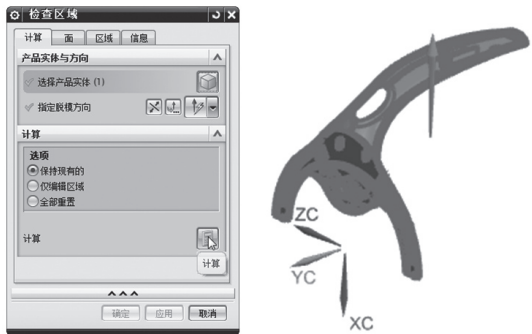


图 3-77 指定脱模方向并分析、计算产品

⑦ 在【区域】标签中设置区域颜色，然后对出现的“未定义区域”面进行指派，将“交叉区域面”全指派给型腔区域，将“交叉竖直面”也全部指派给型腔区域，将“未知的面”全部指派给型芯区域，然后将型腔区域中的蓝色面重新指派给型腔区域，再将型芯区域中棕色面重新指派给型芯区域，最终结果如图 3-78 所示。

⑧ 修补破孔。利用【N 边曲面】工具，修补破孔，如图 3-79 所示。

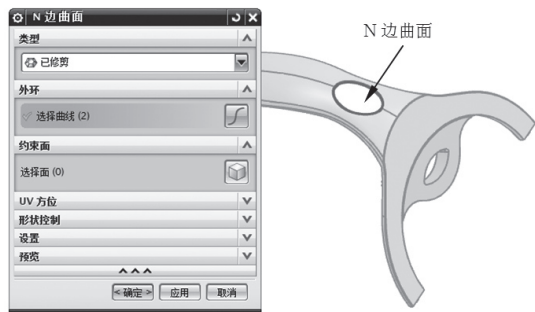


图3-79 修补破孔

⑨ 利用【注塑模向导】选项卡中的【定义区域】工具，抽取型腔区域面和型芯区域面，如图 3-80 所示。

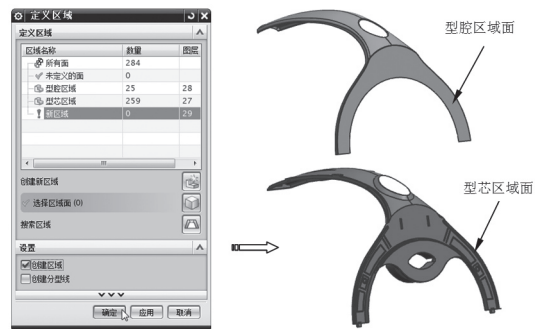


图3-80 抽取区域面



⑩ 利用【主页】选项卡中的【拉伸】工具，创建水平延伸分型面，如图 3-81 所示。

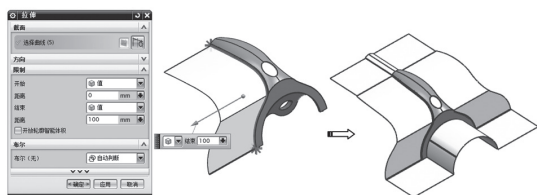


图3-81 创建拉伸曲面

技术点拨

由于是利用建模环境中的建模命令设计的分型面，在MW中是不能直接用来分割工件的，需要将其转换成MW分型面和曲面补片。

⑪ 在【注塑模向导】选项卡的【分型刀具】组中单击【编辑分型面和曲面补片】按钮，打开【编辑分型面和曲面补片】对话框。全选拉伸曲面和N边曲面，取消【保留原片体】复选框的勾选，再单击【确定】按钮完成转换。如图 3-82 所示。

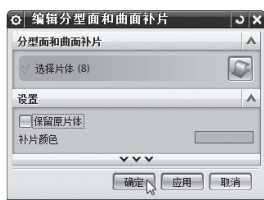


图3-82 转换曲面

⑫ 转换后，拉伸曲面和N边曲面的本色则变为MW补片颜色。至此，分型面设计完成。

3. 在建模环境下手动 + 自动分型设计

在建模环境下利用建模命令和MW提供的自动分型设计工具能有效设计分型面并提高设计效率。此方法被多数模具设计师所采用。

优势在于：

- ☐ 分型面设计方法灵活，效率高。
- ☐ 文件存储和输出便于管理。
- ☐ 熟练掌握建模命令，能帮助模具设计师更改产品。

有些模具厂家的模具设计师，将产品更改、模具设计、车间跟模装配的流程全部包揽，那么这种方法唯一的缺点就是：

- ☐ 结合 MW 进行模架设计、系统设计稍麻烦一些。

如果借助国内某些模具设计辅助工具如“彭双好工具”、“胡波外挂 HB_MOULD M”、“优胜模具外挂”等，可以非常方便地进行模具拆模、模架装配设计和各大模具系统设计，并且整个文件所占用的内存很小，仅一个文件。

【例 3-7】 手动 + 自动分型设计分型面

① 打开本例产品模型 3-7.prt，如图 3-83 所示。

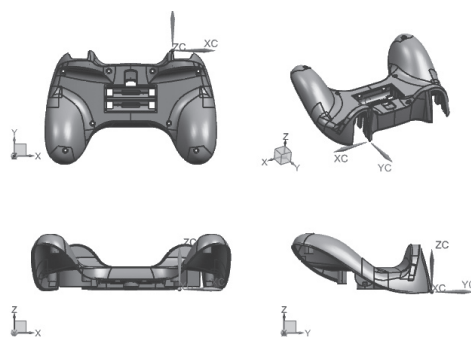


图3-83 产品模型

② 在建模环境下，首先设置收缩率。在【主页】选项卡中【特征】组的【更多】命令库中选择【缩放体】命令，打开【缩放体】对话框。设置比例因子为 1.005，单击【确定】按钮，完成收缩率的设置，如图 3-84 所示。

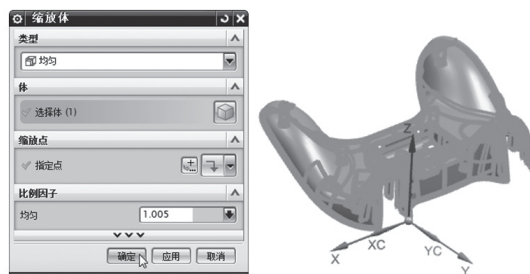


图3-84 设置产品收缩率



技术点拨

在建模环境下,利用【检查区域】工具,对产品进行拔模分析和区域定义。当然也可以利用【注塑模向导】选项卡中的【检查区域】工具进行操作。便于利用【定义区域】抽取区域面。

③ 在上边框条执行【菜单】|【分析】|【塑模部件验证】|【检查区域】命令,打开【检查区域】对话框。选择产品并指定 ZC 轴矢量为脱模方向,然后单击【计算】按钮 ,完成区域分析。如图 3-85 所示。

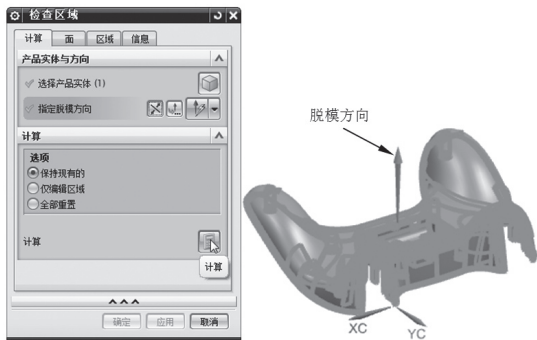


图3-85 指定脱模方向执行区域分析

④ 在【区域】标签下,单击【设置区域颜色】按钮 ,显示区域分析结果。可以看到有问题的“未定义的面”个数为 31,全部为“交叉竖直面”。将全部“交叉竖直面”指派给型芯区域,数据如图 3-86 所示。完成后关闭此对话框。

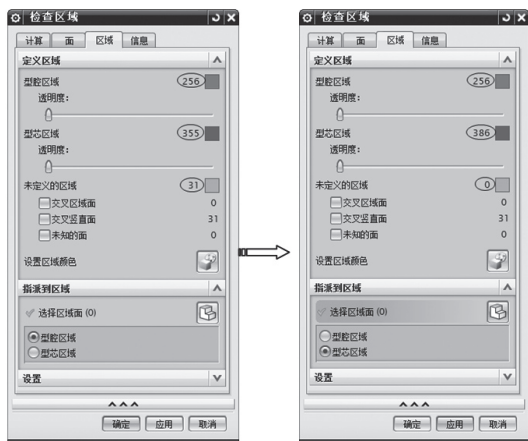


图 3-86 区域重新指派的结果

技术点拨

由于产品中的破孔位置存在跨区域面,需要进行分割。也就是上步骤所得的区域数据是不精确的。

⑤ 鉴于产品中破孔位置存在跨区域面,接下来利用 MW【注塑模工具】组中的【拆分面】工具,进行拆分面操作。需要拆分的面有 3 个,如图 3-87 所示。

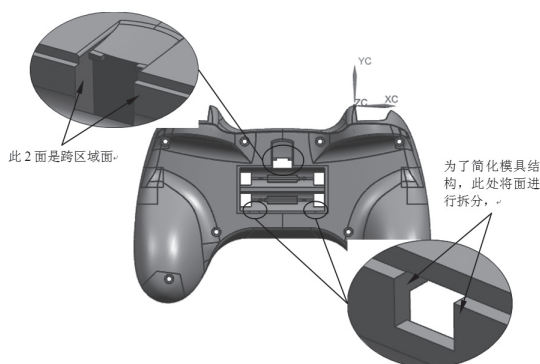


图3-87 存在跨区域面孔

⑥ 先拆分 2 个形状、大小都相同孔的跨区域面。单击【拆分面】按钮 ,打开【拆分面】对话框。选择【平面/面】类型,选择要分割的面,添加新基准平面后单击【应用】按钮完成拆分,如图 3-88 所示。

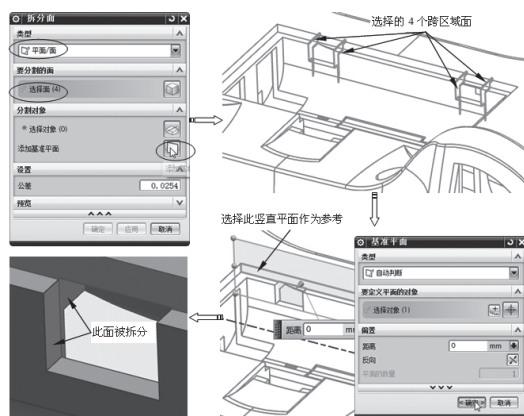


图3-88 拆分2个小孔的跨区域面

⑦ 继续拆分大孔位置一侧的跨区域面,如图 3-89 所示。同理,将另一侧的跨区域面进行拆分。

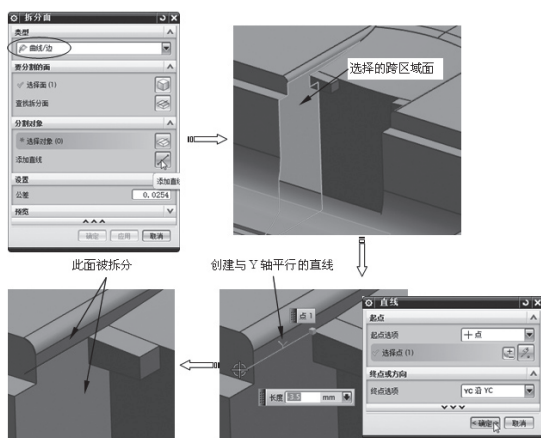


图3-89 拆分大孔位置的跨区域面

⑧ 在手柄一侧的底部中间位置存在“侧穿孔”，此处的分型线可以升高作通，利用【拆分面】工具，以【平面/面】类型进行拆分，如图 3-90 所示。

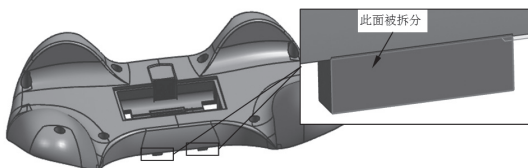


图3-90 拆分侧穿孔的面

⑨ 重新打开【检查区域】对话框，仅针对区域进行编辑，如图 3-91 所示。



图3-91 仅编辑区域

⑩ 在【区域】标签下，可以看见“未定义的区域”面的个数产生新的变化。那么重新进行区域划分，将 25 个“交叉竖直面”全指

派给型芯区域，将 12 个“未知的面”先指派给型芯区域。指派后仔细检查，将拆分后的部分面重新指派给型腔区域，最终结果如图 3-92 所示。

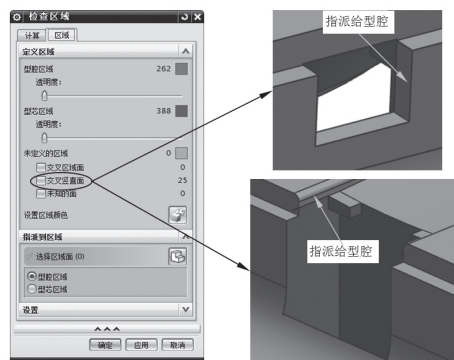


图3-92 重新定义区域

⑪ 利用【分型刀具】组的【定义区域】工具，抽取区域面，如图 3-93 所示。

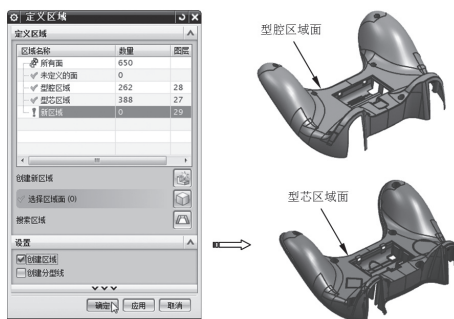


图3-93 抽取区域面

⑫ 接下来我们将利用建模环境下的特征命令和曲面命令来修补破孔。首先修补底部的 4 个孔。这里介绍一下 4 个孔如何修补才合理，大致有 2 种修补方案，如图 3-94 所示。



图3-94 2种孔的修补方案



技术点拨

综合上述两种修补方案,方案一虽然使加工变得容易些,但会造成薄钢(翻转产品内部可以看到),久而久之会因模具磨损严重而折断,如图3-95所示。而第二方案却很好地解决了薄钢问题。

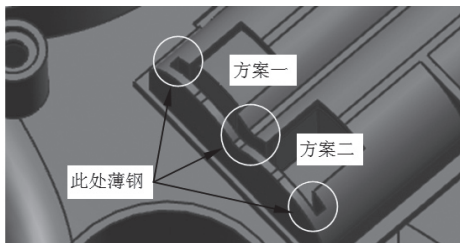


图3-95 薄钢的解决

13 按第二种方案进行修补。利用【主页】选项卡的【拉伸】工具,创建如图3-96所示的2个拉伸曲面。

14 利用【曲面】选项卡的【修剪和延伸】工具,制作拐角特征,完成孔的修补。如图3-97所示。同理,完成其余3个孔的修补。

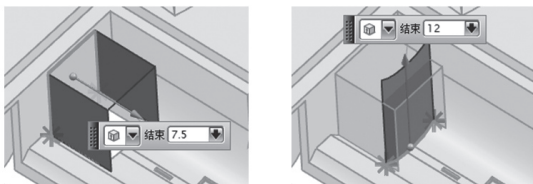


图3-96 创建拉伸曲面

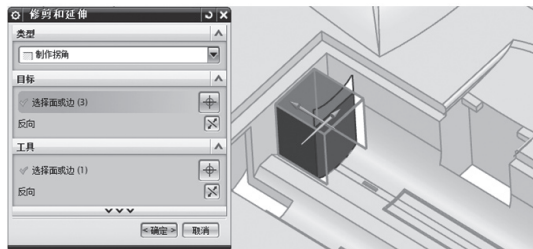


图3-97 制作拐角

15 接着利用【N边曲面】工具,修补2个小孔。如图3-98所示。

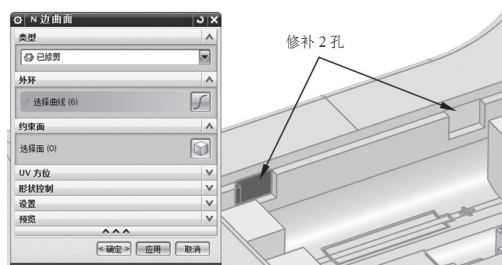


图3-98 创建N边曲面修补2个孔

16 再利用【N边曲面】工具,修补最大的孔。此孔需要分多次修补,结果如图3-99所示。

17 其余BOSS柱上的孔也利用【N边曲面】工具进行修补即可,如图3-100所示。

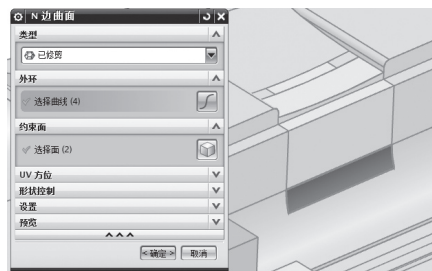


图3-99 创建N边曲面修补大孔

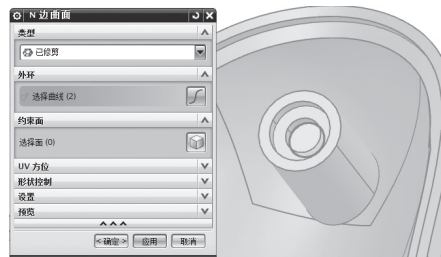


图3-100 修补BOSS柱孔

18 完成孔的修补后,最后设计产品轮廓外的水平延伸分型面。首先利用【拉伸】工具创建如图3-101所示的拉伸曲面。

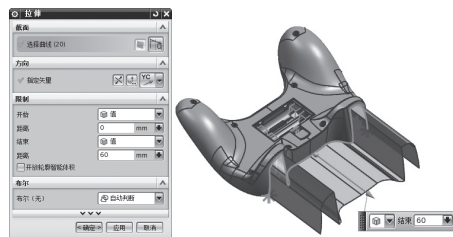


图3-101 创建拉伸曲面



技术点拨

其余轮廓边不能再利用【拉伸】工具来创建分型面了,主要是因为产品底部是相切连续的,并且有弧度。若做成拉伸分型面,转角处会产生角度分型面,增加工艺难度,如图3-102所示。所以此处必须做平滑自然过渡。

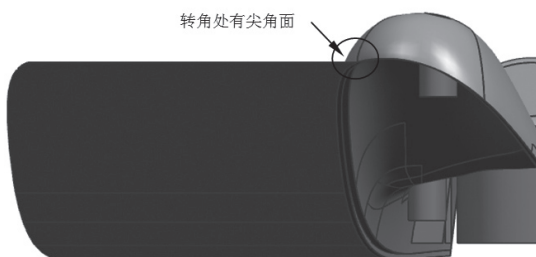


图3-102 若创建拉伸曲面,会产生角度曲面

19 利用【曲面】选项卡中【曲面】组的【更多】命令库中的【条带构建器】工具,创建如图3-103所示平滑过渡分型面。

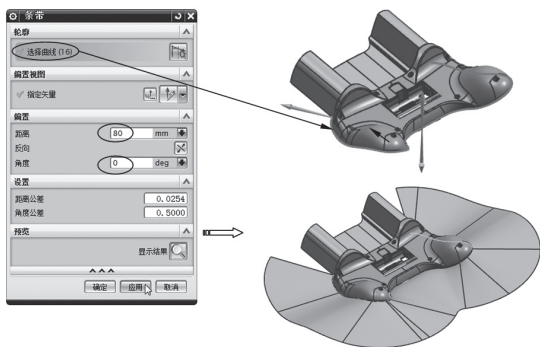


图3-103 创建平滑过渡分型面

技术点拨

条带曲面的轮廓线必须是相切连续的。本例产品部分轮廓线不连续,势必不能创建出如图3-104所示的条带曲面,需要进行细节处理。首先我们先抽取产品的轮廓线,然后利用【连接曲线】工具将抽取曲线连接成整体曲线,最后利用【光顺样条】工具设置曲线的相切连续。完成一系列的操作后,才能正确创建出条带曲面。如图3-104所示。

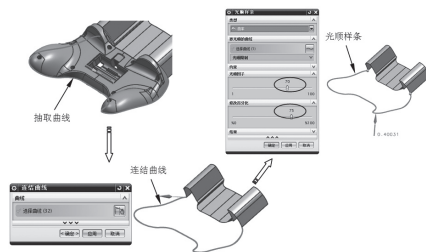


图3-104 解决不能创建条带曲面的方法

20 最后利用【N边曲面】工具,修补拉伸曲面和条带曲面之间的缺口,如图3-105所示。

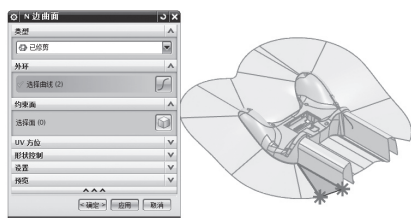


图3-105 创建N边曲面修补分型面缺口

21 至此,完成了本例游戏手柄的分型面设计。

4. 在 MW 环境下自动分型设计分型面

这种分型面设计方法的应用比较受局限,主要是许多工厂把模具设计分成几个部分:模具分模、模架及系统设计、数控编程,不同部分由专业人员进行设计。所以专注于模具分模设计的人员一般不选择这样的设计方法。

此方法缺点如下:

- ☐ 文件占用内存较大,管理较麻烦。
- ☐ 对于较为复杂的产品,分型面设计过程非常繁琐,也有无法完成的情况。

其优势在于:

- ☐ 做多模腔设计方便。
- ☐ 型腔布局设计比较方便。
- ☐ 利用 MW 模架和其他系统设计也比较方便。

完全利用 MW 设计分型面,有时也无法完成设计。例如前面“在 MW 环境下自动分型+手动设计分型面”中的产品,其中间破孔若用 MW 分型面设计工具或注塑模工具就无法修补。



3.3 成型零件设计

构成模具模腔的零件统称为“成型零件”，它主要包括型腔、型芯、各种镶块、成型杆和成型环等。由于成型零件与成品直接接触，它的质量关系到制件质量，因此要求有足够的强度、刚度、硬度、耐磨度，以及有足够的精度和适当的表面粗糙度，并保证能顺利脱模。

3.3.1 成型零件结构

成型零部件结构设计应在保证塑件质量要求的前提下，综合考虑加工、装配、使用、维修等。

1. 型腔

型腔是成型塑件外表面的工作零件，按其结构可分为整体式和组合式两类。

(1) 整体式

这类型腔由一整块金属材料加工而成，如图 3-105 (a) 所示。特点是结构简单，强度、刚度好，不易变形，塑件无拼缝痕迹，适用于形状简单的中、小型塑件。

(2) 组合式

当塑件外形较复杂时，常采用组合式型腔以改善加工工艺性，减少热处理变形，节省优质钢材。但组合式型腔易在塑件上留下拼接缝痕迹，因此设计时应尽量减少拼块数量，合理选择拼接缝的部位，使拼接紧密。此外，还应尽可能使拼接缝的方向与塑件脱模方向一致，以免影响塑件脱模。组合式型腔的结构形式较多，如图 3-106 (b)、(c) 为底部与侧壁分别加工后用螺钉联接或镶嵌。图 c 拼缝与塑件脱模方向一致，有利于脱模。图 (d) 为局部镶嵌，除便于加工外还方便磨损后更换。对于大型复杂模具，可采用图 (e) 所示的侧壁镶拼嵌入式结构，将四侧壁与底部分别加工、热处理、研磨、抛光后压入模套，四壁以锁扣形式连接，为使内侧接缝紧密，其连接处外侧应留 0.3 ~ 0.4mm 间隙，在四角嵌入件的圆角半径 R 应大于模套圆角半径。图 (f)、(g) 为整体嵌入式，常用于多腔模或外形较复杂的塑件。

整体镶块常用冷挤、电铸或机械加工等方法加工，然后嵌入，它不仅便于加工，且可节省优质钢材。

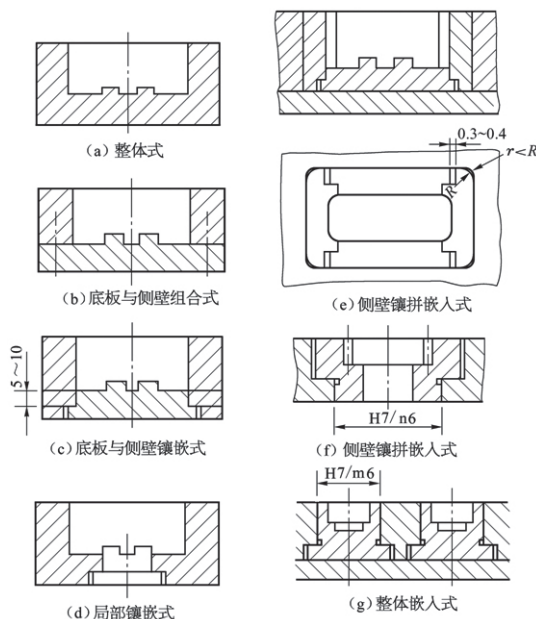


图3-106 型腔结构

2. 型芯

型芯是成型塑件内表面的工作零件，与型腔相似，型芯也可分为整体式和组合式两类。

(1) 整体式

整体式型芯如图 3-107 (a) 所示，型芯与模板做成整体，结构牢固，成型质量好，但钢材消耗量大，适用于内表面形状简单的中、小型芯。

(2) 组合式

当塑件内表面形状复杂而不便于机械加工时，或形状虽不复杂，但为节省优质钢材，可



采用组合式型芯，将型芯及固定板分别采用不同材料制造和热处理，然后联接在一起，如图 3-107 所示的 (b)、(c)、(d) 为常用联接方式；图 (b) 用螺钉联接，销钉定位；图 (c) 用螺钉联接，止口定位；图 (d) 采用轴肩和底板联接。

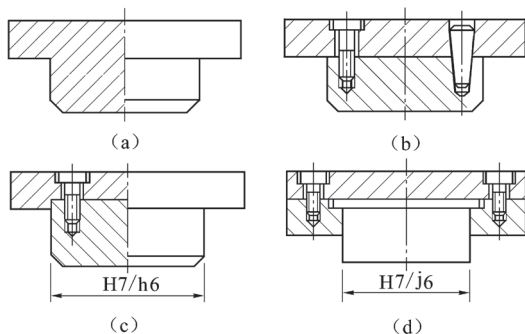


图3-107 型芯结构

(3) 型芯的固定

□ 小型芯的固定。小型芯往往单独制造，再镶入固定板中。如图 3-108 所示，图 (a) 采用过盈配合，从模板上压入；图 (b) 采用间隙配合再从型芯尾部铆接；图 (c) 是对细长型芯的下部加粗，由底部嵌入，然后用垫板固定；图 (d) 和图 (e) 是用垫块或螺钉压紧，这样不仅增加了型芯的刚性，也便于更换，且可调整型芯高度。

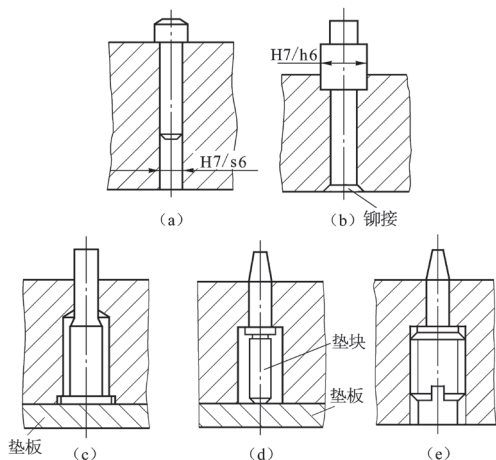


图3-108 小型芯的固定

□ 异形型芯的固定。异形型芯为便于加工和固定，可做成如图 3-109 所示的结构。图 (a) 将下面部分做成圆柱形，便于安装固定；图 (b) 只将成型部分做成异形，下面固定与配合部分均做成圆形。

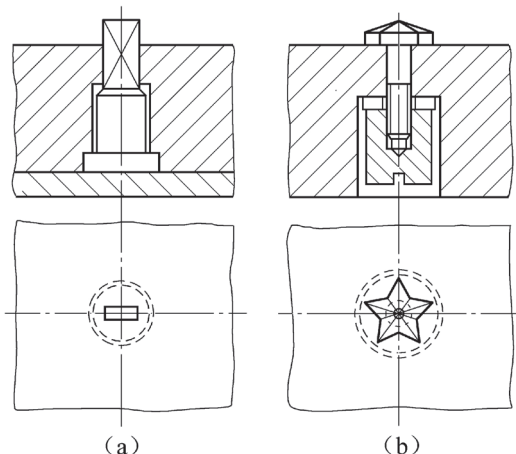


图3-109 异形型芯的固定

□ 复杂镶拼型芯的固定。为便于机械加工和热处理，可将形状复杂的型芯做成镶拼组合式，如图 3-110 所示。图 (a) 采用台阶固定，销钉定位；图 (b) 采用台阶固定。

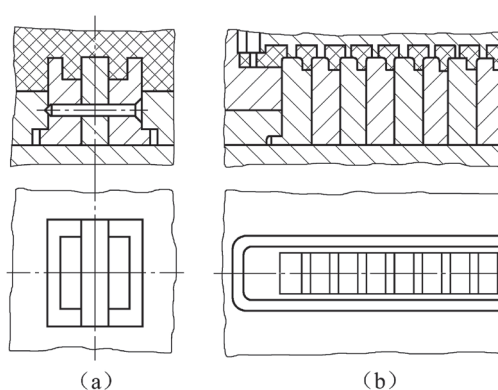


图3-110 镶拼型芯的固定

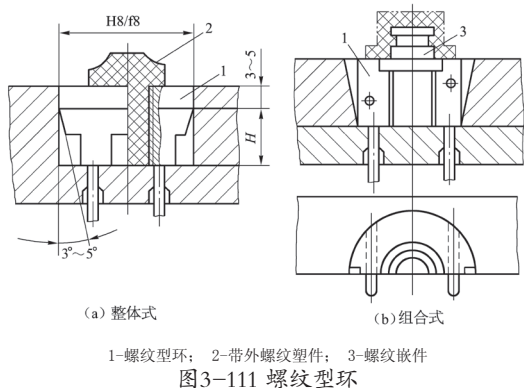
3. 螺纹型环

螺纹型环用于成型塑件外螺纹或固定带有外螺纹的金属嵌件。它实际上是一个活动的螺母镶件，在模具闭合前装入型腔内，成型后随



塑件一起脱模，在模外卸下。因此，与普通型腔一样，其结构也有整体式和组合式两类。

整体式螺纹型环如图 3-111 (a) 所示，它与模孔呈间隙配合 H8/f8，配合段不宜过长，常为 3 ~ 5mm，其余加工成锥形，尾部加工成平面，便于模外利用扳手从塑件上取下；图 (b) 为组合模式螺纹型环，采用两瓣拼合，用销钉定位。在两瓣结合面的外侧开有楔形槽，便于脱模后用尖劈状卸模工具取出塑件。由于组合式型环将螺纹分为两半，会在塑件表面留下拼合痕迹，故这种结构仅适合成型尺寸精度要求不高的螺纹。



4. 螺纹型芯

螺纹型芯用于成型塑件上的螺纹孔或固定金属螺母嵌件。螺纹型芯在模内的安装方式如图 3-112 所示，均采用间隙配合，仅在定位支撑方式上有所区别。图 (a)、(b)、(c) 用于成型塑件上的螺纹孔，分别采用锥面、圆柱台阶面和垫板定位支撑；图 (d)、(e)、(f)、(g) 用于固定金属螺纹嵌件；图 (d) 结构难于控制嵌件旋入型芯的位置，且在成型压力作用下塑料熔体易挤入嵌件与模具之间及固定孔内，影响嵌件轴向位置和塑件的脱模；图 (e) 将型芯做成阶梯状，嵌件拧至台阶为止，有助于改善上述问题；图 (f) 适于细小的小于 M3 的螺纹型芯，将嵌件下部嵌入模板止口，可增加小型芯刚性，且阻止料流挤入嵌件螺纹孔；

图 (g) 用普通光杆型芯代替螺纹型芯固定螺纹嵌件，省去了模外卸螺纹的操作，适于嵌件上螺纹孔为盲孔，且受料流冲击不大的情况，或虽为螺纹通孔，但其孔径小于 3mm 的情况。上述安装方式主要用于立式注塑机的下模或卧式注塑机的定模。

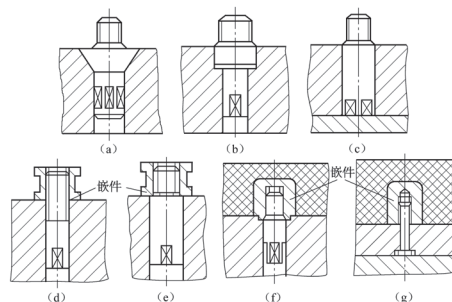


图3-112 螺纹型芯的安装方式

对于上模或冲击振动较大的卧式注塑机的动模，螺纹型芯应采用防止自动脱落的联接形式，如图 3-113 所示。图 (a) ~ (g) 为弹性联接形式；图 (a)、(b) 为在型芯柄部开豁口槽，借助豁口槽弹力将型芯固定，它适用于直径小于 8mm 的螺纹型芯；图 (c)、(d) 采用弹簧钢丝卡入型芯柄部的槽内张紧型芯，适用于直径 8 ~ 16mm 的螺纹型芯；图 (e) 采用弹簧钢球，适用于直径大于 16mm 的螺纹型芯；图 (f) 采用弹簧卡圈固定；图 (g) 采用弹簧夹头夹紧；图 (h) 则为刚性联接的螺纹型芯，使用更换不方便。

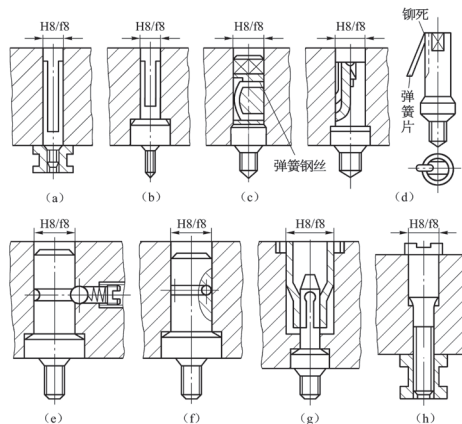


图3-113 防止螺纹型芯脱落的安装方式



3.3.2 整体式成型零部件设计

整体式成型零部件设计包括整体式型腔、整体式型芯设计。为什么要设计成整体式？什么样的产品结构适合做整体式成型零部件？这是我们接下来需要掌握的知识。

整体式成型零件的优点：牢固、不易变形、塑件质量好。

适用范围：形状简单、精度要求低、成型数量小于1万件的中小型模具。

技术点拨

模板宽 $B \times$ 长 $L \leq 500\text{mm} \times 900\text{mm}$ 的模具为中小型模具。大型模架的尺寸 $B \times L$ 为 $630\text{mm} \times 630\text{mm} \sim 1250\text{mm} \times 2000\text{mm}$ 。

大型模具不易采用整体式结构：

- ☐ 不便于加工，维修困难。
- ☐ 切削量太大，浪费价格昂贵的模具钢材。
- ☐ 大件不易热处理（淬不透）。
- ☐ 搬运不便。
- ☐ 模具生产周期长，成本高。

但有些内部结构简单、深腔且尺寸较大的产品，也可以将整体式型芯、型腔与模板设计成整体，这种设计方法称为“原身留”，如图3-114所示为整体式型芯与动模板设计成整体的图例。

技术点拨

值得注意的是，如图3-115所示的小件产品，虽然分型面高低差大（深腔），但由于尺寸较小，且一模多腔，所以不适合做“原身留”的整体式成型零件设计。如果尺寸增加如垃圾桶，也可以做成“原身留”。



图3-114 原身留设计

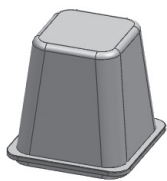


图3-115 不适合做“原身留”的小件产品

【例 3-8】 整体式型腔、型芯设计

本练习产品内部结构很简单，外观质量要求不高，但属于深腔范围，因此型腔、型芯设计成“原身留”整体式。

① 打开本例产品初始化后的模型 3-1_top_000.prt，如图 3-116 所示。

技术点拨

初始化的模型中，工件尺寸是默认创建的。本例中还需要按照实际模架尺寸来编辑工件尺寸，使工件与模架中的动模板和定模板的尺寸 $B \times L$ 相等。实际上也是将模板边距离工件边的尺寸添加进去。

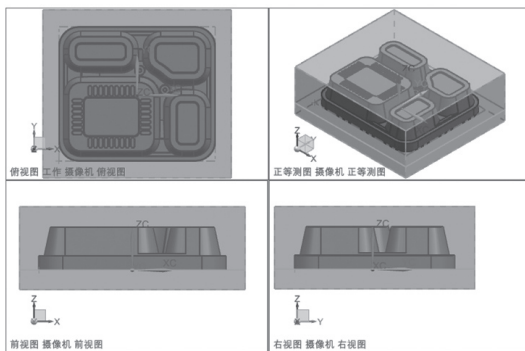


图3-116 打开的初始化模型

② 在【注塑模向导】选项卡的【主要】选项区中单击【工件】按钮，打开【工件】对话框。单击【绘制截面】按钮，进行草图环境编辑工件草图，如图 3-117 所示。

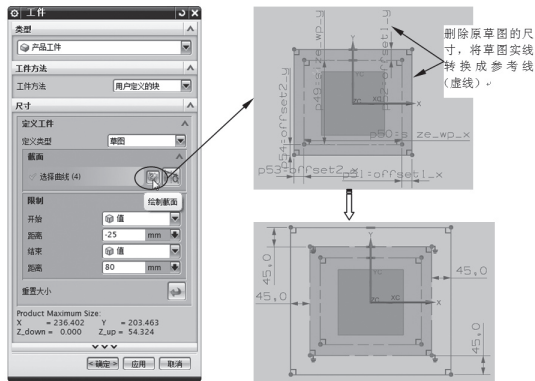


图3-117 编辑工件草图

编辑工件尺寸时须考虑用什么模架,模板长、宽及厚度是多少,关于模架的知识我们将在下一章非常详细地讲解,这里稍加提示。首选二板模龙记模架(国标标准),模架尺寸 300×330 (即工件边到模板边的距离为45)。型腔侧厚度为定模板厚度 $80+25$,型芯侧厚度为 $25+35$ (无支撑板动模最低厚度)。

④ 利用前面一章中介绍的分型面设计方法，设计出本产品的分型面，如图 3-119 所示。

图3-119 设计分型面

整体式成型零件中的虎口配合与组合式成型零件中的虎口配合作用是相同的,但作法完全不同。

⑥ 分割后，整体式成型零件并没有完成，还要进行圆角处理。在上边框条执行【菜单】|【窗口】|【9-1_core_006.prt】命令，打开型芯零件窗口，如图 3-121 所示，此时已经在建模环境中了。

图3-121 显示型芯零件

凡型芯与型腔直接接触的边界位置,必须圆角处理,这是应工艺要求进行操作的。凸边的圆角要大于凹边的圆角,合模后圆角与圆角之间就有间隙了。因此增加合模的精度,保证产品质量。

71

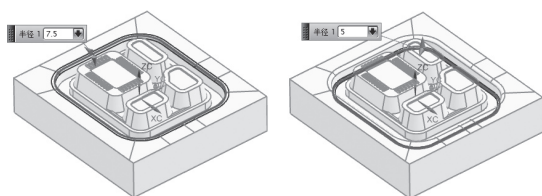


图3-122 创建型芯零件上的圆角

⑧ 同理，打开型腔零件窗口，对型腔零件进行圆角处理，如图 3-123 所示。

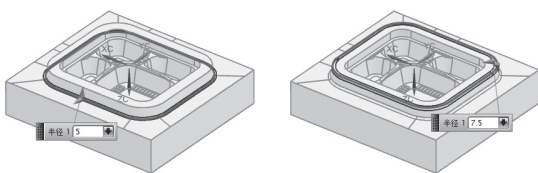


图3-123 创建型腔零件上的圆角

技术点拨

动、定模板之间必须有1mm的间隙，这个间隙作用是增强合模力，使型芯与型腔面贴合得更加容易。

⑨ 利用直接建模的【偏置区域】工具，创建如图 3-124 所示的 1mm 间隙。

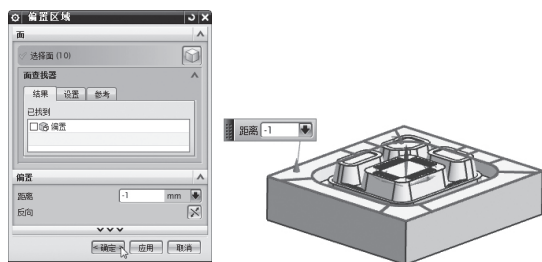


图3-124 创建间隙

⑩ 在型芯零件和型腔零件上创建 4 个导套孔，如图 3-125 所示。

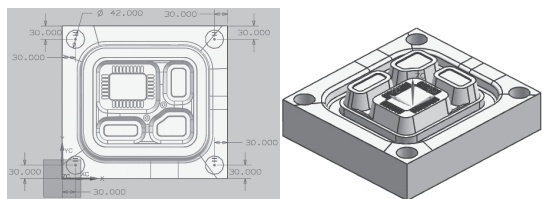


图3-125 创建型芯导套孔

⑪ 同理，在型腔零件上也创建同样的导套孔，如图 3-126 所示。

技术点拨

模具在生产制造，改模过程中，经常拆卸各部件，为了使模具表面完整，避免棱角砸伤，表面划伤等现象的发生，模具设计时有撬模坑，同时，内模与模框的配合比较紧，使取出内模方便而设计内模顶出螺丝等。撬模坑设计在 B 板（动模板）四个角，尺寸为 $20 \times 45^\circ \times 5$ 。

⑫ 利用【拉伸】工具，在型腔零件和型芯零件上设计撬模坑，如图 3-127 所示。至此就完成了整体式成型零件设计。

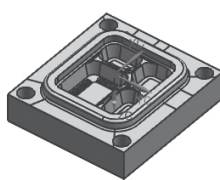


图3-126 创建型腔导套孔

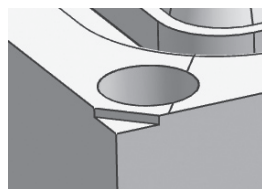


图3-127 设计撬模坑

3.3.3 组合式成型零部件设计

设计组合式成型零件时，除了子镶块设计技巧外，还要注意虎口配合问题。

当分型面为大曲面或分型面高低距较大时，可考虑型芯零件和型腔零件做虎口配合（型腔与型芯互锁，防止位移），虎口大小按型芯或型腔模料而定。长和宽在 200mm 以下，做 $15\text{mm} \times 8\text{mm}$ 高的虎口 4 个，斜度约为 10° 。如长度和宽度超过 200mm 以上的模料，其虎口应做 $20\text{mm} \times 10\text{mm}$ 高或以上的虎口，数量按排位而定（可做成镶块也可原身留）。如图 3-128 所示。

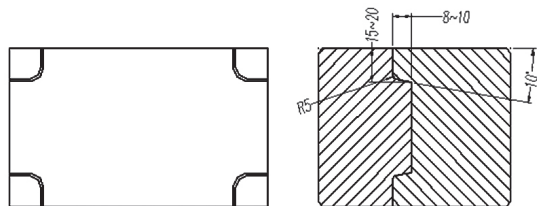


图3-128 平面虎口配合

还需要注意的是做虎口配合需有 R 角间隙，以及分型面中若有斜面与平面相接时要做 R 圆角处理。



- R 角间隙。在动、定模上做锁模（在动模的 4 个边角上的凸台特征，作定位用），以及分型面有凸台时，须做 R 角处理，并在两 R 圆角之间作间隙处理。以便于模具的机械加工、装配与修配。如图 3-129 所示。

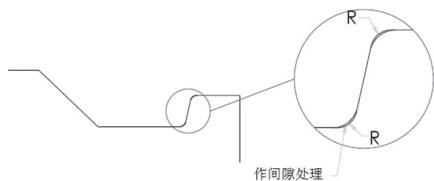


图3-129 做R角间隙

- R 角过渡。当分型面有斜面或者圆弧面在与平面交接时，应做 R 角过渡，以此来接顺相接面。这主要是为了便于 CNC 的加工和装配模。如图 3-130 所示。

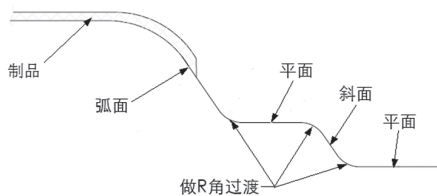


图3-130 做R角过渡

【例 3-9】 组合式成型零件设计

本练习将严格按照工厂实战需要来设计组合式成型零件，将充分利用 MW 提供的设计工具来操作。

- ① 打开本例产品初始化后的模型 3-2_top_000.prt，如图 3-131 所示。

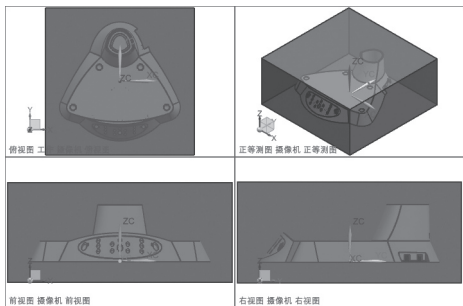


图3-131 打开的初始化模型

- ② 利用 MW 提供的自动分型设计工具，设计出如图 3-132 所示的分型面。

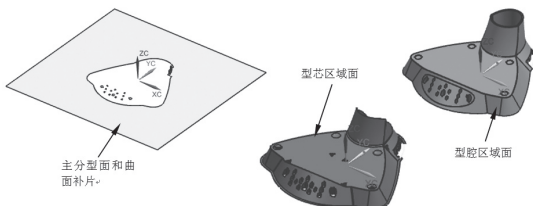


图3-132 设计分型面

- ③ 利用【定义型腔和型芯】工具，分割出型腔零件和型芯零件，如图 3-133 所示。

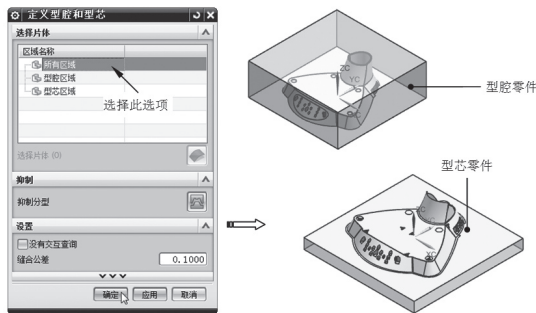


图3-133 分割型腔零件与型芯零件

- ④ 单独打开 9-2_core_006.prt 型芯组件。首先在型芯上设计模板间隙，以减小型腔与型芯接触面积。利用【拉伸】工具，绘制草图后创建出如图 3-134 所示的求差运算的特征。

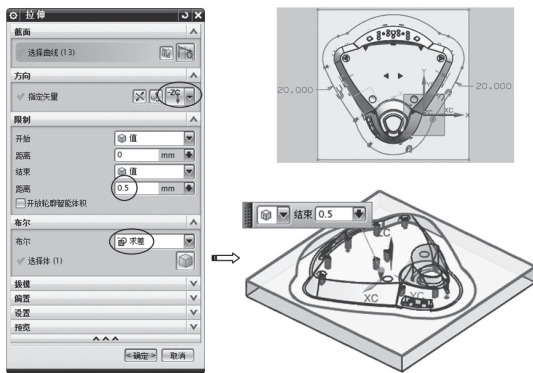


图3-134 创建型芯上的模板间隙

- ⑤ 接下来设计虎口配合。利用【拉伸】工具，创建如图 3-135 所示的虎口配合。

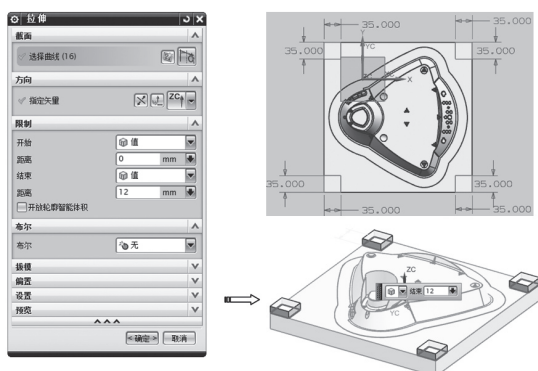


图3-135 创建型芯的虎口配合

技术点拨

虎口外侧与型芯外侧不要处于同一平面, 要收缩0.3mm左右, 避免开合模时虎口与模板之间产生摩擦。

⑥ 利用直接建模的【偏置区域】工具, 同时偏置 4 个虎口外侧的面(偏置方向向内), 如图 3-136 所示。

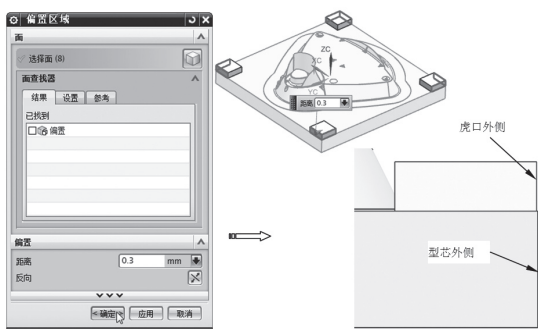


图3-136 偏置虎口外侧的面

技术点拨

如果要求型芯、型腔零件的边倒斜角, 可以将虎口设计在斜角边上, 如图3-137所示。

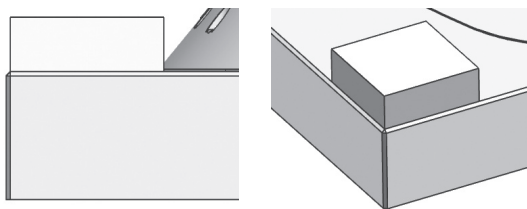


图3-137 有倒斜角的虎口设计

⑦ 利用【求和】工具, 将 4 个虎口特征与型芯零件合并, 如图 3-138 所示。

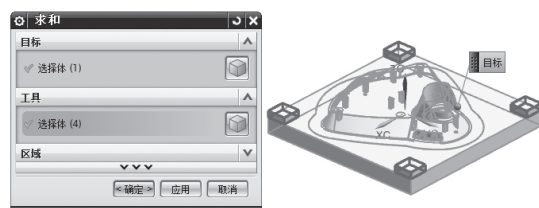


图3-138 求和操作

技术点拨

4 个虎口内侧需要创建拔模角度(一般为 10°), 避免开合模时产生摩擦。

⑧ 利用【拔模】工具, 选择 4 个虎口内侧的 8 个面, 创建拔模特征, 如图 3-139 所示。

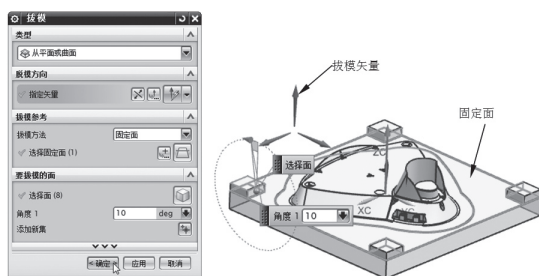


图3-139 创建拔模特征

⑨ 再利用【边倒圆】工具, 在 4 个虎口上创建圆角或斜角, 如图 3-140 所示。同理, 再创建出圆角半径为 2 的特征, 如图 3-141 所示。

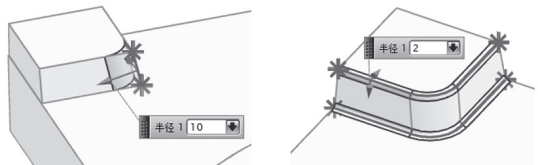


图3-140 创建半径为10的虎口圆角

图3-141 创建半径为2的虎口圆角

⑩ 同理, 在型腔零件上也创建相同的模板间隙、虎口配合。在修剪模板间隙时, 先返回到总装配中, 然后将最顶层装配设为工作部件, 如图 3-142 所示。

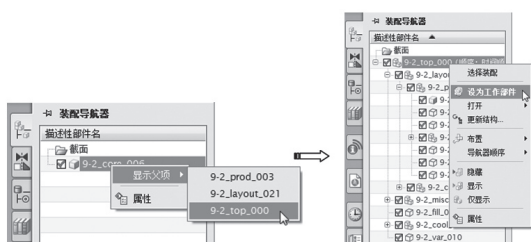


图 3-142 将顶层装配设为工作部件

⑪ 在【应用模块】选项卡中单击【装配】按钮 ，打开装配模块。然后在上边框条执行【菜单】|【插入】|【关联复制】|【WAVE 几何链接器】命令，打开【WAVE 几何链接器】对话框。选择型芯零件上模板间隙的边来创建复合曲线，如图 3-143 所示。

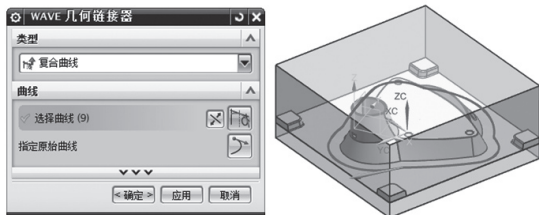


图 3-143 创建复合曲线

技术点拨

创建复合曲线，是为了在型腔上创建的模板间隙形状与型芯上的相同，复合曲线起参考作用。

⑫ 将型腔零件设为工作部件，然后暂时隐藏型芯零件，如图 3-144 所示。

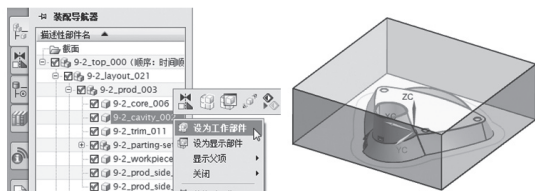


图 3-144 将型腔设为工作部件

⑬ 利用【拉伸】工具，投影复合曲线和型腔边为草图曲线，然后创建如图 3-145 所示的模板间隙。

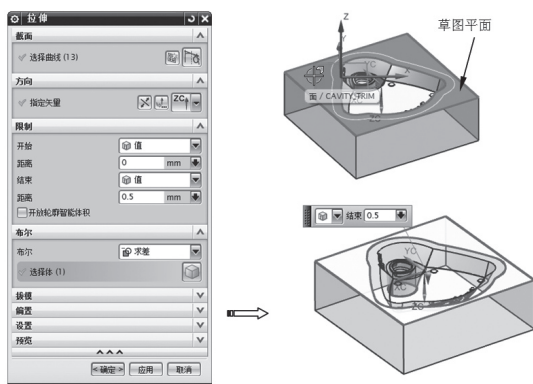


图 3-145 创建型腔零件上的模板间隙

⑭ 采用在型芯上设计虎口配合的方法，设计出型腔零件上的虎口配合，如图 3-146 所示。

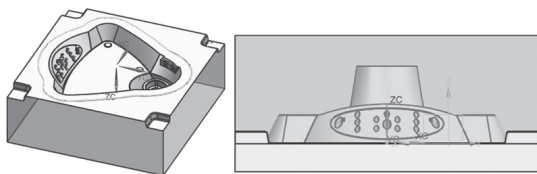


图 3-146 创建型腔零件上的虎口配合

技术点拨

值得注意的是，型腔零件与型芯零件的虎口配合之间的接触面，也需要 0.3mm~0.5mm 的间隙。

⑮ 接下来学习拆分子镶块的技巧。将型芯零部件设为显示部件，本产品型芯零件中有 BOSS 孔和异形特征需要拆分，如图 3-147 所示。

技术点拨

拆分镶块一般情况下遵循这样的原则，加强筋、BOSS 柱、深腔、奇形怪状部位等都要拆。

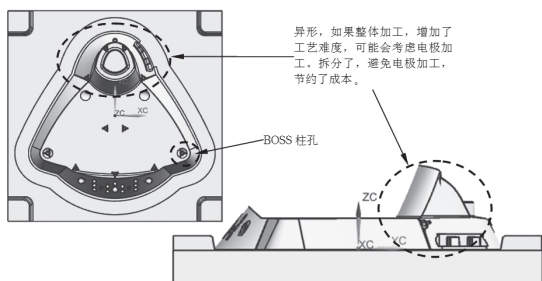


图3-147 查看要拆分的特征

技术点拨

BOSS学名“凸柱”,俗称“柱位”,也就是产品上的圆柱。通常用来收螺丝或支撑产品成品另一部分的面壳,从而起到产品更能承受来自外界压力的作用。

16 首先利用【拉伸】工具,创建拉伸曲面,用来拆分异形部分。如图 3-148 所示。

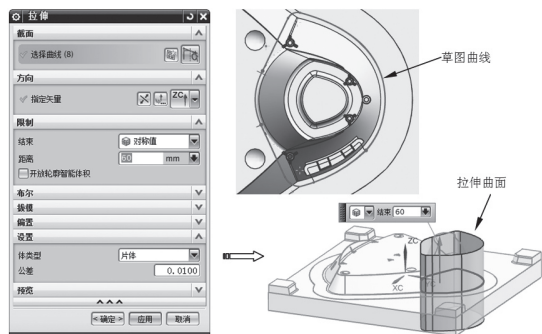


图3-148 创建拉伸曲面

17 利用【拆分体】工具,用拉伸曲面拆分型芯零件,如图 3-149 所示。

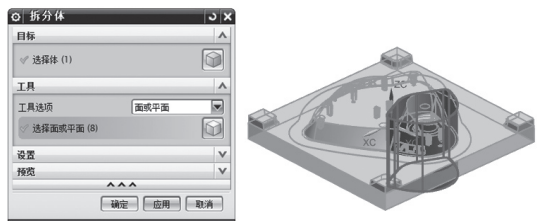


图3-149 拆分异形

18 将 BOSS 柱孔放大看,分析如何拆分,如图 3-150 所示。

技术点拨

拆分出来的BOSS柱也可以作为顶出系统中的顶杆(也称“顶针”),可谓一举两得。也就是把BOSS镶块设计成顶出系统中的顶杆。利用上边框条【实用工具】中的【简单直径】工具,测量BOSS的孔直径和柱直径。经测得在4mm~5mm,这么小的顶杆而且长度在200mm~300mm,不得不考虑强度问题。因此,最好选用带有套筒的顶管(也称“司筒”),套筒直径与孔边直径相同,顶杆直径与柱边直径相同。就算在柱边缘有少许溢料,在攻丝时就可以完全清除。

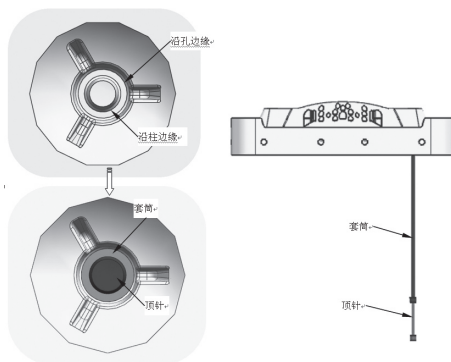


图3-150 观察BOSS孔

19 返回到顶层总装配并设为工作部件,隐藏型腔零部件。在【注塑模向导】选项卡的【主要】组中单击【标准件库】按钮,打开【标准件管理】对话框。然后加载第一根顶管标准件,如图 3-151 所示。

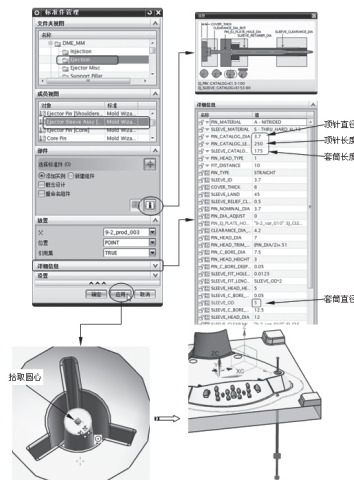


图3-151 加载第一根顶管标准件



20 同理继续加载其余的顶杆标准件，完成结果如图 3-152 所示。完成后单击【取消】按钮关闭【标准件管理】对话框。

技术点拨

如果是相同大小的BOSS，在拾取圆心时可连续选取。如果尺寸不同，需要返回到【标准件管理】对话框的【部件】选项区中，选中【新建组件】单选选项，即可添加新尺寸的顶杆标准件。

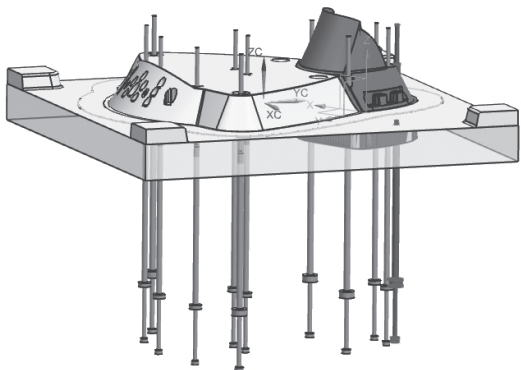


图3-152 加载其余的顶杆标准件

21 在【注塑模向导】选项卡的【主要】组中单击【顶杆后处理】按钮，打开【顶杆后处理】对话框。选择所有顶杆标准件，保留其他选项的默认设置，然后单击【确定】按钮，完成顶杆标准件头部的修剪，如图 3-153 所示。

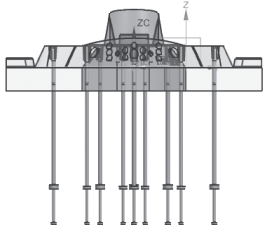


图3-153 修剪顶杆头部

22 在【主要】组单击【腔体】按钮，打开【腔体】对话框。选择型芯作为“目标体”，选择所有顶杆标准件作为工具，单击【确

定】按钮完成腔体的创建，如图 3-154 所示。这样，顶杆标准件就变成了型芯中的子镶块了。

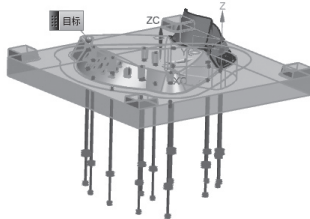


图3-154 创建腔体

23 返回大牌顶层总装配中，然后设置型腔零部件为“显示部件”，单独打开型腔零部件的窗口。型腔零件中主要有 3 个部位需要拆分，如图 3-155 所示。

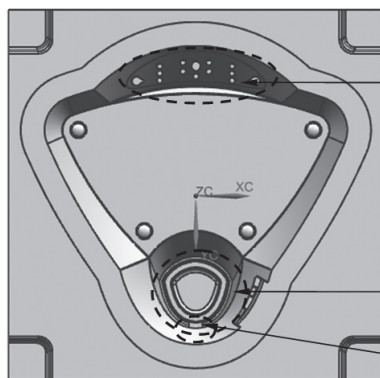


图3-155 观察型腔零件中要拆分的部分

24 先将滑块头镶块拆分出来。利用【注塑模工具】组【创建方块】工具，创建如图 3-156 所示的包容方块。

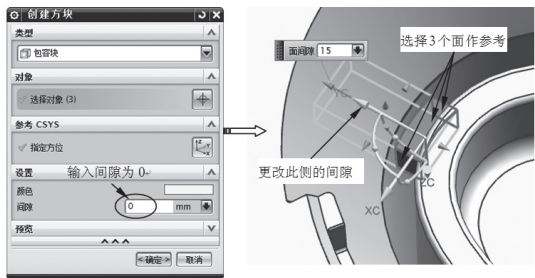


图3-156 创建方块



25 利用【注塑模工具】组的【延伸实体】工具，延伸方块，并创建拔模特征，如图 3-157 所示。

技术点拨

将滑块头尾端放大，可以增加滑块头的强度，还可以使抽芯运动摩擦力减小。

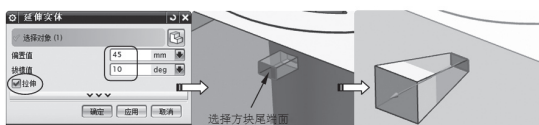


图3-157 延伸实体

26 利用同步建模的【替换面】工具，将滑块头端面替换成弧形面，如图 3-158 所示。

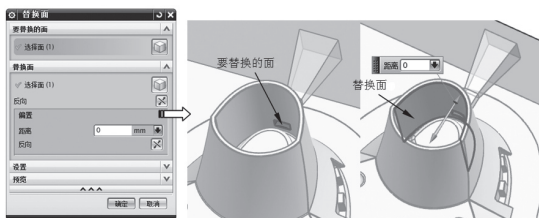


图3-158 替换面

27 利用【腔体】工具，创建滑块头的空腔体，如图 3-159 所示。

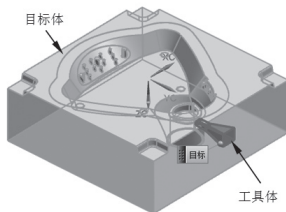


图3-159 创建腔体

28 利用【拉伸】工具创建如图 3-160 所示的拉伸曲面，再利用【拆分体】工具拆分子镶块，如图 3-161 所示。

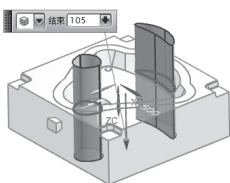


图3-160 创建拉伸曲面

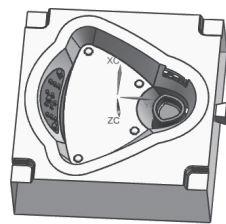


图3-161 拆分子镶块

29 至此，本产品的组合式成型零件设计完成。

3.4

综合实战——摩托车前灯外壳分型面设计



引入光盘：\example\start\Ch03\waike.prt

结果文件：\example\finish\Ch03\waike.prt

视频文件：\视频\Ch03\前大灯外壳分型面设计.avi

本节中，我们将面用一个完整的前大灯外壳分型面设计，来详解 UG NX9.0 的模具设计辅助工具的实战应用。

本例产品为摩托车前灯罩壳体，如图 3-162 所示。分型面设计过程较复杂，主要是靠破孔修补困难和主分型线不明确。本例产品分型面的设计过程分 3 个部分来完成：修补靠破孔、抽取区域面和创建主分型面。接下来详细介绍复杂分型面的设计过程。

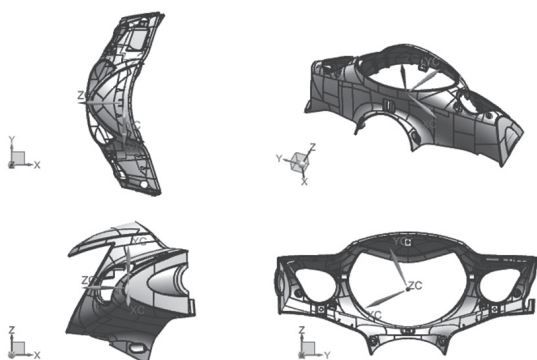
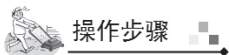


图3-162 产品模型

3.4.1 修补靠破孔

产品上总共有6个孔,接下来按孔的大小依次来进行修补。由于大孔的边缘形状比较复杂,若直接创建N边曲面,会因为曲面形状不好控制,使创建的N边曲面凹凸度很高,一般情况下,分型面应该是平顺、光滑的,所以须将此孔分成两部分来修补。



操作步骤

1. 修补第1个破孔

① 打开本例源文件 example\start\Ch03\waik.prt。

② 单击【曲线】选项卡中【曲线】组的【直线】按钮,打开【直线】对话框。

③ 按信息提示在最大破孔边界上选择两个点来作为直线的起点和终点,如图3-163a、b所示。

④ 最后单击【确定】按钮完成直线的创建。

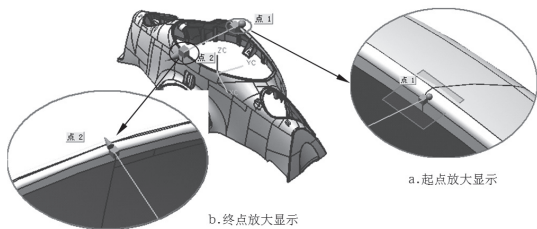


图3-163 创建直线

⑤ 单击【N边曲面】按钮,打开【N边曲面】对话框。

⑥ 在该对话框中选择【已修剪】类型,然后按信息提示依次选择如图3-164所示的封闭的大孔边界。

技术点拨

选择孔边界时,应先将选择条上的曲线规则设定为“单条曲线”,避免边界选择的不正确性。

⑦ 在该对话框的【设置】选项区中勾选【修剪到边界】复选框后,再单击【应用】按钮,完成大孔一半的修补,如图3-165所示。

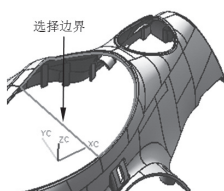


图3-164 选择的外部环

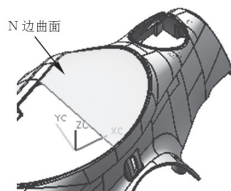


图3-165 修补大孔的一部分

⑧ 同理,将大孔的另一半也照此修补起来,整个大孔修补完成结果,如图3-166所示。

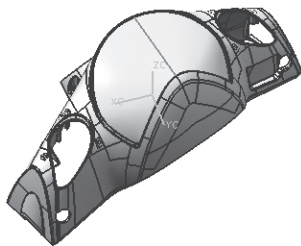


图3-166 修补的大孔

2. 修补第2个孔

① 接着修补第2个孔。此孔与大孔的修补方法类似,也要先创建一条直线。单击【直线】按钮,打开【直线】对话框。

② 在要修补的破孔边界上选择两个点来作为直线的起点和终点,如图3-167所示的a、b图。接着单击【确定】按钮完成直线的创建。

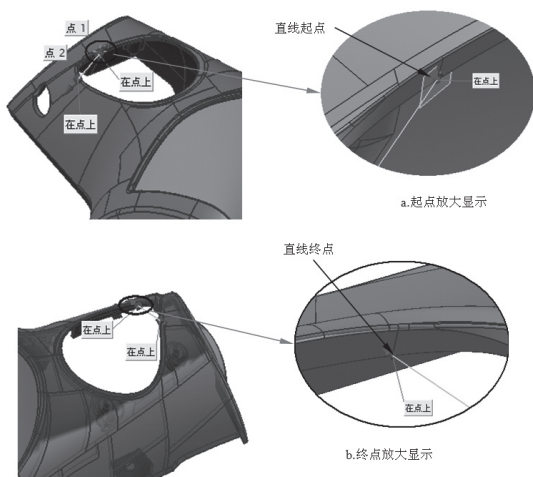


图3-167 创建直线

③ 利用【N 边曲面】工具选择如图 3-168 所示的封闭边界来创建 N 边曲面。

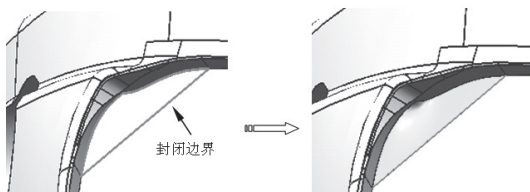


图3-168 选择封闭边界创建N边曲面

④ 同理，将此孔的其余部分也照此修补起来，整个破孔修补完成结果，如图 3-169 所示。

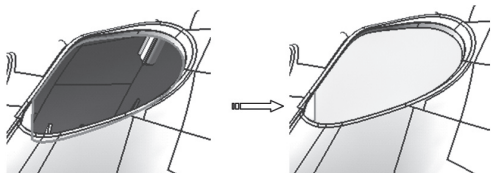


图3-169 破孔修补完成结果

3. 修补第 3 个孔

第 3 个破孔与第 2 个破孔形状类似，修补过程也是相同的，第 3 个破孔修补结果，如图 3-170 所示。

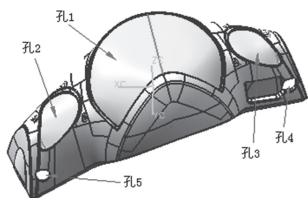


图3-170 修补完成的第3个孔

4. 修补第 4 个孔

第 4 个破孔是侧孔，在修补此孔时应注意，尽量避免在此处创建侧抽芯滑块机构，可以在此孔上创建插穿面。

① 利用【直线】命令先创建出 4 条直线，如图 3-171 所示。

② 在直线 1 和直线 2 之间创建一条直线，以此作为新建基准平面的参照。创建的连接直线，如图 3-172 所示。

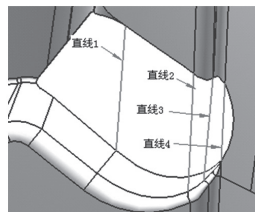


图3-171 在孔边上创建4条直线

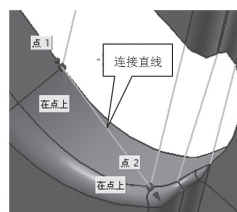


图3-172 创建连接直线

③ 在【特征】组中单击【基准平面】按钮 , 打开【基准平面】对话框。在该对话框中选择【曲线和点】类型，然后按信息提示选择如图 3-173 所示的点和直线作为基准平面的参考对象。最后单击该对话框中的【确定】按钮，完成新基准平面的创建。

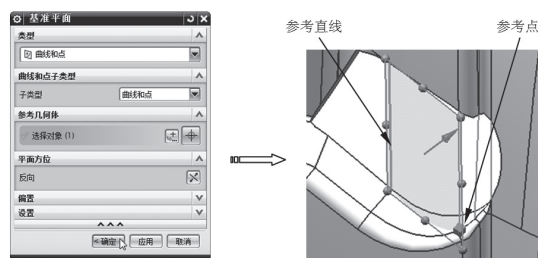


图3-173 创建新基准平面

④ 在菜单栏选择【插入】|【修剪】|【分割面】命令 , 打开【分割面】对话框。在破孔边上选择要分割的目标面后，接着再选择新基准平面为分割对象。如图 3-174 所示。

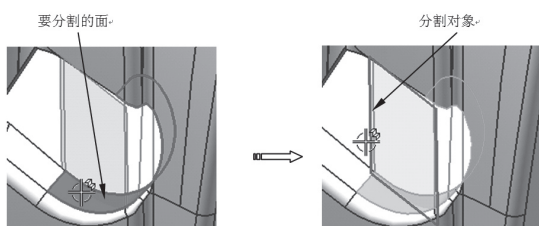


图3-174 选择要分割的面和分割对象

⑤ 单击【分割面】对话框中的【确定】按钮，所选择的面被分割。如图 3-175 所示。

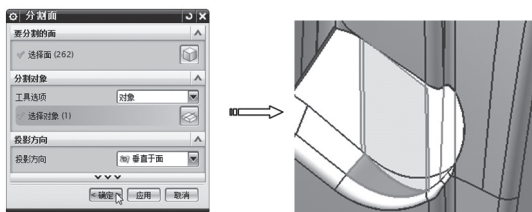


图3-175 分割选择的面

⑥ 利用【N 边曲面】工具，依次创建如图 3-176 所示 N 边曲面，完成孔 4 的修补。

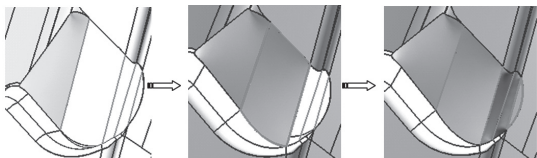


图3-176 完成第4个破孔的修补

5. 修补第 5 个孔

① 第 5 个孔也是比较复杂的，须利用【直线】工具和【通过曲线组】工具来完成修补。如图 3-177 所示，在孔上创建两条直线后，再创建出 N 边曲面来修补孔。

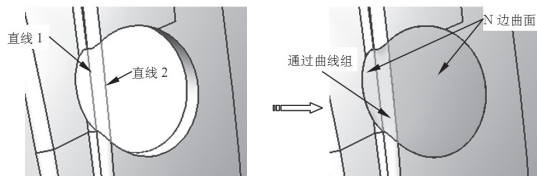


图 3-177 完成第 5 个破孔的修补

② 此外，产品还有 3 个小的孔，均可利用【N 边曲面】工具来完成修补，如图 3-178

所示，至此本例产品模型的靠破孔修补全部完成。

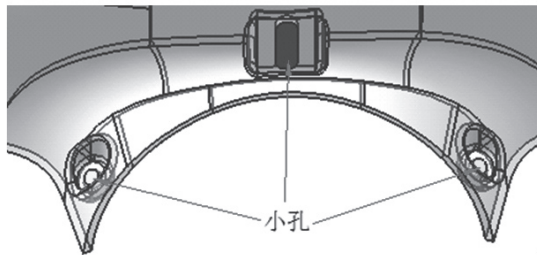
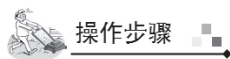


图3-178 修补完成的3个小破孔

3.4.2 抽取区域面

抽取区域面是抽取产品外部和内部的表面，它们也是分型面的一部分。



操作步骤

① 在菜单栏选择【插入】|【关联复制】|【抽取几何体】命令, 打开【抽取几何体】对话框。

② 在该对话框中选择【面】类型，然后在型芯区域侧依次选择面作为要复制的面，如图 3-179 所示。

③ 保留该对话框其余选项的默认设置，再单击【确定】按钮完成型芯区域面的抽取，如图 3-180 所示。

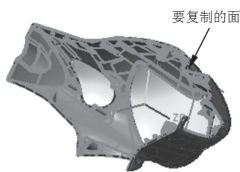


图3-179 选择要复制的面

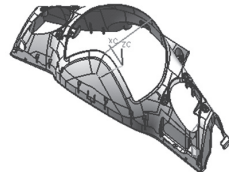
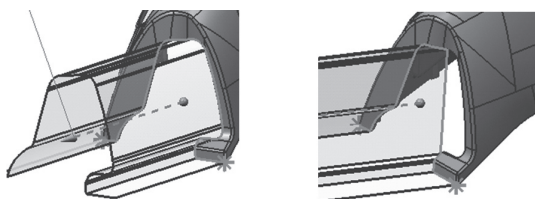


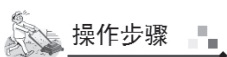
图3-180 创建的型芯区域面

3.4.3 创建水平延伸分型面

由于产品侧面有异形特征，不能直接拉伸出分型面，因此要做细节处理，如图 3-181 所示，左图为错误作法，这样拉伸出分型面会导致动、定模互锁，不能脱模；右图为正确作法，但还需要修补遗留的侧孔。



错误作法 正确作法
图3-181 需要做细节处理的侧面分型面



操作步骤

④ 利用【直线】工具在侧孔上先创建3条直线，如图3-182所示。

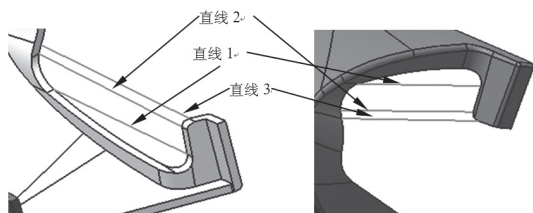


图3-182 创建3条直线

⑤ 利用【N边曲面】工具将侧孔修补，修补结果，如图3-183所示。

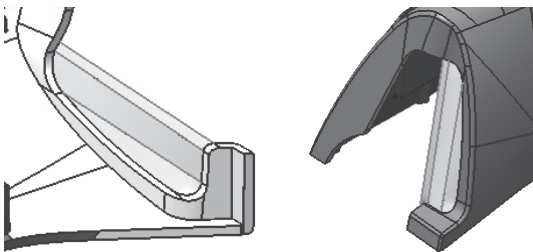


图3-183 创建N边曲面修补第1部分

⑥ 将产品隐藏，仅显示区域面和靠破孔补面。在【曲面工序】组中单击【修剪和延伸】按钮，打开【修剪和延伸】对话框。

⑦ 在该对话框中选择【按距离】类型，然后选择如图3-184所示的型芯区域面的边进行延伸。

⑧ 在【延伸】选项区中设置延伸距离为15，最后单击【确定】按钮完成边的延伸，如图3-185所示。

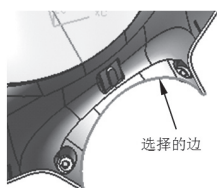


图3-184 选择边以延伸

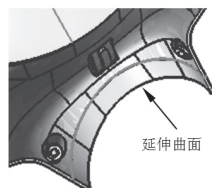


图3-185 创建的延伸曲面

⑨ 利用【直线】工具在延伸曲面上创建一条直线，如图3-186所示。

⑩ 单击【拉伸】按钮，打开【拉伸】对话框。按信息提示选择 - ZC 方向上的边进行拉伸，然后在【限制】选项区中设置拉伸开始距离为0，结束距离为80，如图3-187所示。

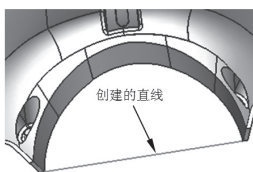


图3-186 创建直线



图3-187 设置拉伸参数

⑪ 保留该对话框其余选项的默认设置，单击【应用】按钮完成 - ZC 方向的拉伸片体的创建，如图3-188所示。

⑫ 同理，以相同的拉伸参数，在另3个矢量方向上创建拉伸片体，创建完成的结果，如图3-189所示。

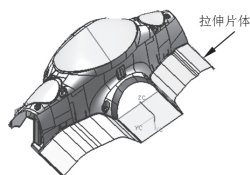


图3-188 创建 - ZC方向的片体

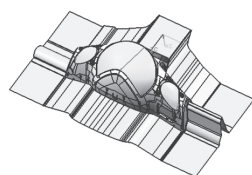


图3-189 创建其余方向的片体

⑬ 利用【N边曲面】工具将如图3-190所示的孔进行修补。

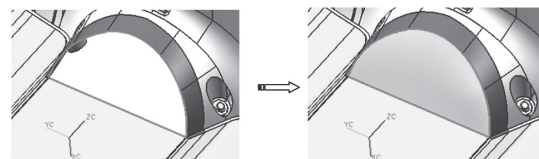


图3-190 修补破孔



⑭ 最后利用【缝合】工具，将所有的曲面和片体缝合成一个整体，即完成了本例产品分型面的创建，如图 3-191 所示。

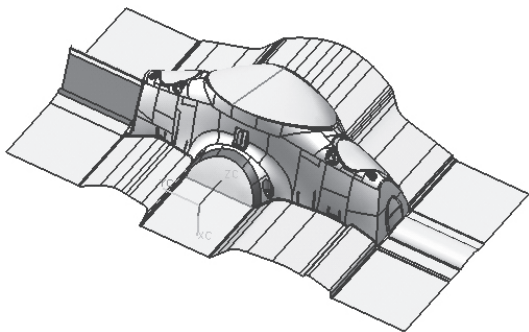


图3-191 本例产品的分型面

3.5 课后习题

1. 电池充电器外壳模具的手动 + 自动分型

 起始文件 光盘：\exercise\start\Ch03\3-1.prt

 结果文件 光盘：\exercise\finish\Ch03\3-1_top_050.prt

电池充电器外壳为塑料制件，结构相比前例的电气塑件显得更为复杂，包含插破孔、倒扣等特征。插破孔的修补方法与一般破孔不同的是需要做台阶靠破，这使修补插破孔变得更为困难。倒扣部位需要做内抽芯机构（斜顶）帮助产品顺利脱出模具。

电池充电器的外壳模型，如图 3-192 所示。

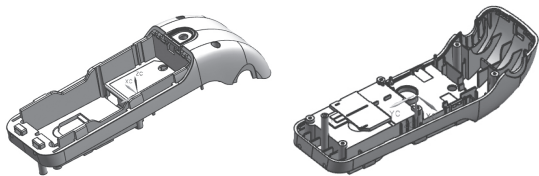


图3-192 电池充电器外壳模型

练习要求与步骤：

- (1) 启动 UG NX9.0。
- (2) 从练习光盘中打开练习模型文件。

(3) 使用“区域分析”工具分析面拔模及区域。

(4) 使用“N 边曲面”工具、“拉伸”工具和“修剪和延伸”工具，修补模型中的破孔。

(5) 使用“编辑分型面和曲面补片”工具，将破孔补面转换成 MW 曲面补片。

(6) 定义区域。

(7) 创建分型面。

(8) 创建型腔和型芯。

(9) 最后保存结果。

2. 迷你 MP3 音响后壳分模设计

 起始文件 光盘：\exercise\start\Ch03\3-2.prt

 结果文件 光盘：\exercise\finish\Ch03\3-2.prt

迷你 MP3 音响后壳模具的自动分型过程包括：塑模部件验证、定义区域、创建分型面及创建型腔和型芯。

创建完成的迷你 MP3 音响后壳的型腔与型芯，如图 3-193 所示。

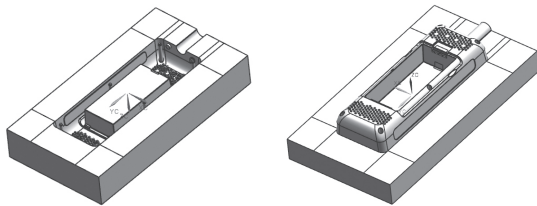


图3-193 迷你MP3音响后壳的型腔与型芯

练习要求与步骤：

(1) 启动 UG NX9.0，然后从光盘中打开模型。

(2) 使用“区域分析”工具分析面拔模及区域。

(3) 使用“N 边曲面”工具、“拉伸”工具和“修剪和延伸”工具，修补模型中的破孔。

(4) 使用“编辑分型面和曲面补片”工具，将破孔补面转换成 MW 曲面补片。

(5) 定义区域。

(6) 创建分型面。

(7) 创建型腔和型芯。

(8) 最后保存结果。