

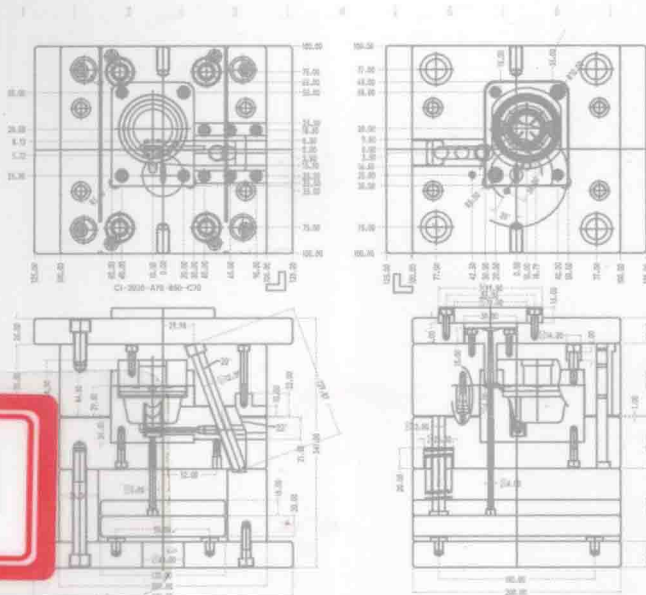
浙江省重点教材

高职高专机电类工学结合模式教材

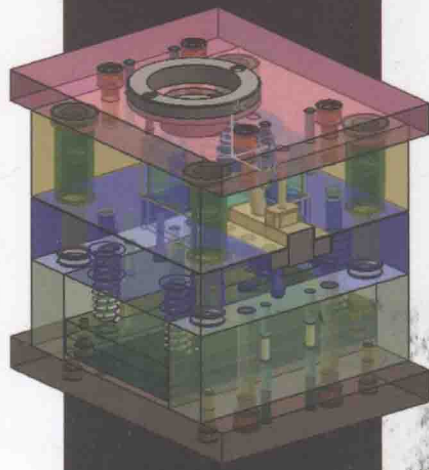
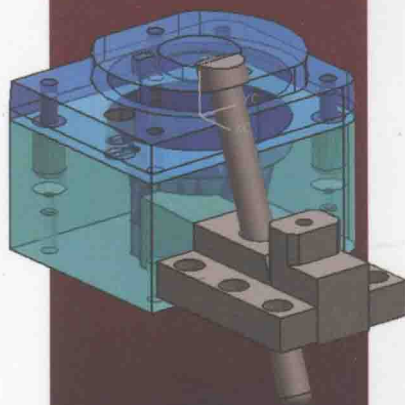
UG

塑料模具设计 (二板模结构)

夏天 彭力明 柯春松 吴敏 程鹏飞 刘红娟 编著



图名	模具总图
比例	1:1
日期	2011.11.17
设计	夏天
审核	彭力明
批准	柯春松
制图	夏天
校对	彭力明
工艺	柯春松
材料	铝合金
备注	



清华大学出版社

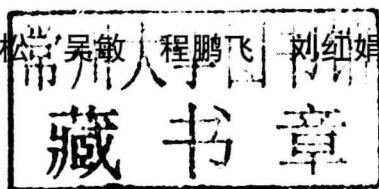


浙江省重点教材

高职高专机电类工学结合模式教材

UG 塑料模具设计 (二板模结构)

夏天 彭力明 柯春松 吴敏 程鹏飞 刘红娟 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 UG NX 7.0 为蓝本,详细地介绍了利用建模模块设计塑料模具的方法与技巧。本书分为 5 个项目,分别是塑料盒子的塑料模具设计、曲轴的塑料模具设计、真空执行器上盖的塑料模具设计、连杆的塑料模具设计、真空执行器下盖的塑料模具设计。这 5 个项目由易到难,从简单到复杂,从无侧抽结构到有侧抽结构,从单一侧抽结构到多个侧抽结构,基本覆盖了二板模结构的重要类型,非常有助于读者巩固塑料模具设计的相关理论知识,增强读者独立设计塑料模具的能力。

本书的另一大特色是每个项目都附有这副模具的装配图与重要零部件图,这有助于读者阅读产品的设计方法和技巧,提高读者二维图纸的识图和制图能力,增强读者设计塑料模具的能力。每个项目还配备了与其对应的视频文件,详细录制了模具设计的全过程,开发了教材与视频两种学习的方法和途径,确保了教材的质量与效果。

本书可作为大中专院校模具设计与制造、数控技术等专业的课程教材,也可作为立志从事于模具设计人员的自学教材与参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

UG 塑料模具设计(二板模结构)/夏天等编著. —北京:清华大学出版社,2011.2

(高职高专机电类工学结合模式教材)

ISBN 978-7-302-24664-0

I. ①U… II. ①夏… III. ①塑料模具—计算机辅助设计—应用软件,UG NX 7.0—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TQ320.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 013773 号

责任编辑:贺志洪

责任校对:刘 静

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:15.5 字 数:353 千字

附光盘 1 张

版 次:2011 年 2 月第 1 版

印 次:2011 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:36.00 元

产品编号:038484-01

UG 是 Unigraphics 的简称,起源于美国麦道航空公司。UG NX 是在 UG 软件的基础上发展起来的,目前属于德国西门子公司。UG NX 软件集设计、制造、分析与管理全过程于一体,广泛应用于航空航天、汽车、机械及模具、消费品、高科技电子等领域的产品设计、分析及制造,是目前主流的大型 CAD/CAM/CAE 软件之一。

市场上有关 UG 的教材种类繁多,版本也各不相同,主要涉及三维建模、模具设计、数控编程、钣金设计等方面,本书的内容定位于塑料模具设计。塑料模具又分为很多种类,主要有注塑模、挤出模、吹塑模、注吹模等,而注塑模又分为二板模、三板模等。本书的内容主要讲解注塑模中结构相对比较简单的二板模的设计。

目前 UG 模具设计的教材基本上都是利用 UG moldwizard 模块来讲解塑料模具设计的全过程,这与企业设计人员设计塑料模具的方法是脱节的,读者很难将这些知识应用于模具设计的过程。企业设计人员普遍利用 UG 三维建模模块完成分模以及模具具体结构的设计,即使产品结构极其复杂,设计人员也可以根据自己的意愿随心所欲设计模具,这是 UG moldwizard 模块无法比拟的。

本书以项目化教学为思路,基于工作过程为导向,完全参考企业设计人员利用 UG 设计塑料模具的方法和流程进行编写,同时将塑料模具设计的理论知识与 UG 命令的讲解融合于每个实例之中,避免了枯燥乏味学习过程,大大提高了读者的学习兴趣。本书的内容分为 5 个项目,分别是塑料盒子的塑料模具设计、曲轴的塑料模具设计、真空执行器上盖的塑料模具设计、连杆的塑料模具设计、真空执行器下盖的塑料模具设计。这 5 个项目由易到难,从简单到复杂,从无侧抽结构到有侧抽结构,从单一侧抽结构到多个侧抽结构,基本覆盖了二板模结构的重要类型,非常有助于读者巩固塑料模具设计的相关理论知识,增强读者独立设计塑料模具的能力。

此外,本书的另一大特色是每个项目都附有这副模具的装配图与重要零部件图,这有助于读者阅读产品的设计方法和技巧,提高读者二维图纸的识图和制图能力,增强读者设计塑料模具的能力。每个项目还配备了与其对应的视频文件,详细录制了模具设计的全过程,开发了教材与视频两种学习的方法和途径,确保了教材的质量与效果。

本书由国家首批示范高职院校——宁波职业技术学院模具设计与制

造系的多位教师共同编写。其中塑料盒子的塑料模具设计、曲轴的塑料模具设计和真空执行器上盖的塑料模具设计由夏天编写,连杆的塑料模具设计由彭力明、柯春松共同编写,真空执行器下盖的塑料模具设计由吴敏、程鹏飞和刘红娟共同编写。限于编者的水平,书中难免存在不足之处,望读者能提出宝贵意见与建议,以便今后不断改进与提高。此外,宁波康鑫机械有限公司为本书的编写与出版提供了很大的帮助,借此机会,表示感谢。

编 者

2010年8月



项目 1 塑料盒子的塑料模具设计	1
项目 2 曲轴的塑料模具设计	53
项目 3 真空执行器上盖的塑料模具设计	94
项目 4 连杆的塑料模具设计	151
项目 5 真空执行器下盖的塑料模具设计	197



塑料盒子的塑料模具设计

【能力与知识目标】

1. 了解 UG 塑料模具设计的基本流程与步骤。
2. 掌握产品分型面创建的方法、流程与技巧。
3. 了解模架种类、结构、选型原则,掌握模架装载的基本方法。
4. 掌握定位环、浇口套、浇注系统、顶出系统、冷却系统、复位系统等系统的结构、功能与设计技巧。
5. 读懂装配图与零件图,了解零件图与装配图的视图表达方法与尺寸标注方法。

【产品分析】

本项目选取的是如图 1-1 所示的塑料盒子,这个盒子由顶盖和底座组成,顶盖和底座的结构如图 1-2 和图 1-3 所示。由图所示,塑料盒子的顶盖和底座结构简单,是最简单的二板模,无须进行侧向分型结构设计,因此顶盖和底座合并设计成一幅模具。

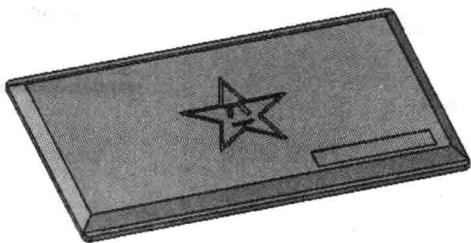
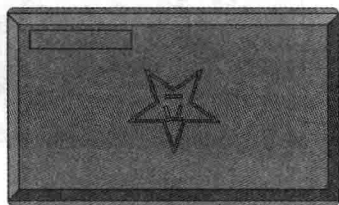
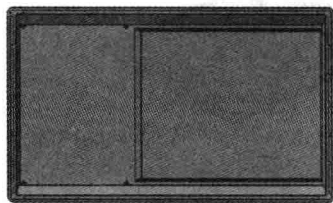


图 1-1

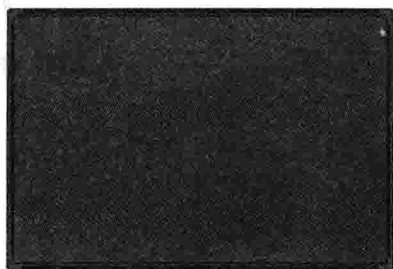


顶盖正面

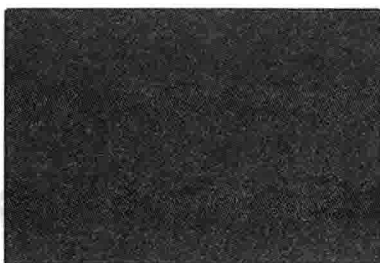


顶盖反面

图 1-2



底座正面



底座反面

图 1-3

1. 模型导入

启动 UG 之后,需对 UG 环境进行设计。单击左侧“角色”图标 , 此时将出现 5 个选项, 选择倒数第 2 个选项 , 此时 UG 下拉菜单将显示所有的命令。

模型导入操作步骤如下。

(1) 新建一个部件文件, 名称为 model, 创建之后默认进入建模模块。

(2) 单击下拉菜单“文件”→“导入”→“STEP203...”, 弹出如图 1-4 所示对话框。单击图 1-4 对话框中的图标 , 选择光盘中对项目的 bottom_board.stp 文件, 其余参数设置为默认, 单击“应用”按钮, 则 UG 绘图区中显示出如图 1-3 所示的塑料盒子底座。

(3) 再次单击图标 , 选择光盘中的 car_base.stp 文件, 单击“确定”按钮, 则显示如图 1-1 所示的塑料盒子顶盖, 顶盖和底座正好配合。

(4) 删除图 1-5 中的基准坐标系, 单击图标 , 将视图转换为“后视图”, 此时坐标系和模型如图 1-6 所示。

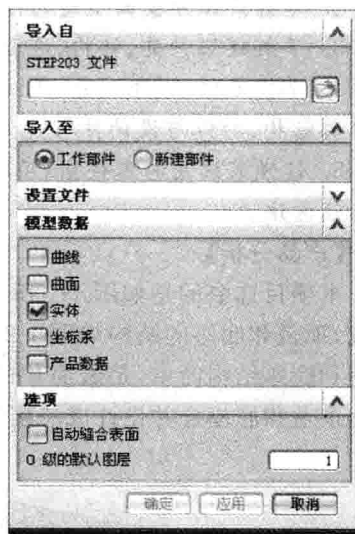


图 1-4

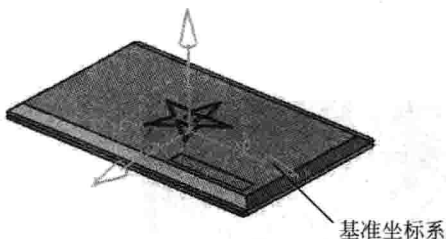


图 1-5

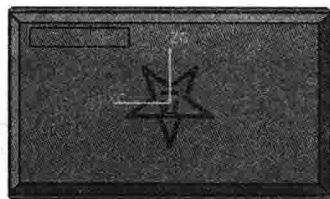


图 1-6

(5) 单击下拉菜单“格式”→“WCS”→“旋转”，弹出如图 1-7 所示对话框，首先选择“-XC 轴”，角度为 90° ，单击“应用”按钮，然后选择“+ZC 轴”，单击两次“应用”按钮，最后单击“取消”按钮，则转换后的坐标系如图 1-8 所示。

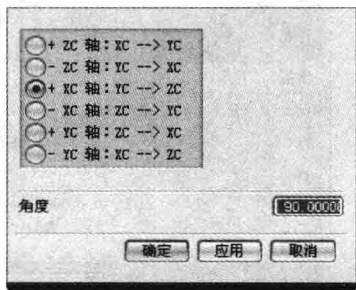


图 1-7

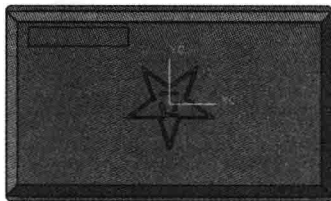


图 1-8

(6) 单击下拉菜单“插入”→“基准/点”→“基准 CSYS”，在弹出的对话框中单击“确定”按钮，创建了一个新的基准坐标系。

2. 设置收缩率

塑料可分为两大类：热塑性塑料和热固性塑料。常见的热塑性塑料有聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯(PC)等；常见的热固性塑料有酚醛塑料(PF)、氨基塑料、环氧树脂(EP)等。

由于塑料在液态和固态状态下体积不同，液态塑料冷却之后体积会收缩，因此在模具设计时必须考虑这一因素。解决这一问题的方法是将模型按照收缩率放大。本实例所采用的塑料的收缩率为 0.5% ，因此我们将模型放大 1.005 倍。

利用快捷键 $\text{Ctrl}+\text{T}$ ，弹出如图 1-9 所示的“对象”对话框，选择塑料盒子的顶盖和底座，单击“确定”按钮，弹出如图 1-10 所示对话框，选择“比例”选项，弹出如图 1-11 所示点构造器菜单，输入坐标 $(0,0,0)$ ，单击“确定”按钮，弹出如图 1-12 所示菜单，输入比例系数 1.005 ，单击“确定”按钮，又弹出如图 1-13 所示对话框，单击“移动”按钮，然后单击“取消”按钮。这样就完成了模型的放大操作。

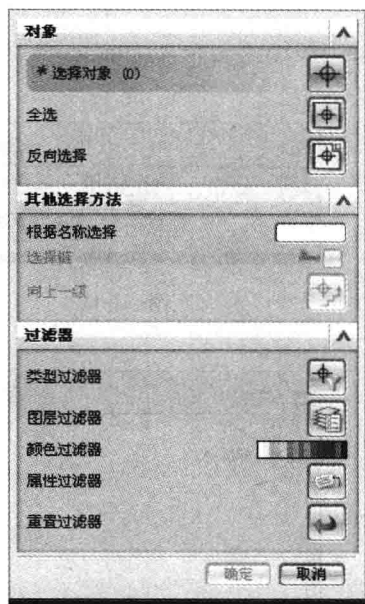


图 1-9

3. 模型定位

(1) 单击下拉菜单“编辑”→“特征”→“移动”，弹出如图 1-14 所示对话框，选择塑料盒子的顶盖，单击“确定”按钮，弹出如图 1-15 所示对话框，输入 $\text{DXC}=0$ 、 $\text{DYC}=45$ 、 $\text{DZC}=0$ ，单击“确定”按钮。顶盖沿 Y 轴正方向移动了 45mm 。

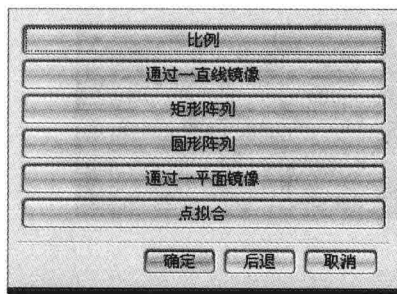


图 1-10



图 1-11

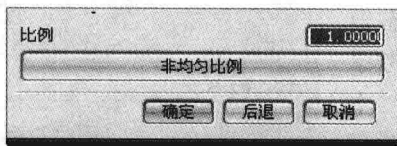


图 1-12

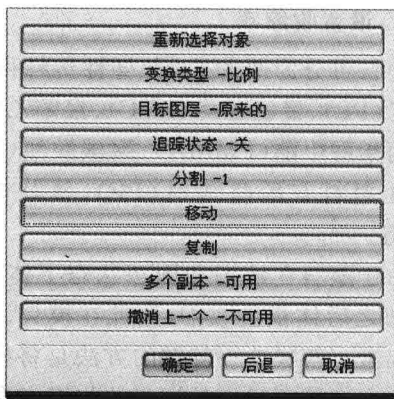


图 1-13

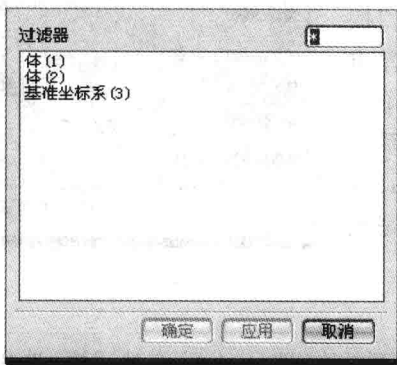


图 1-14

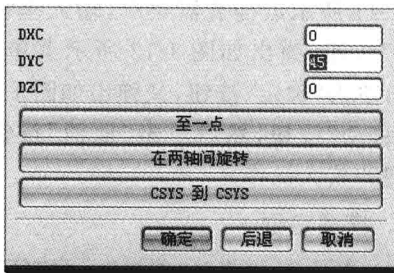


图 1-15

(2) 再次单击下拉菜单“编辑”→“特征”→“移动”，选择塑料盒子的底座，输入 $DXC=0, DYC=-45, DZC=0$ ，使底座沿 Y 轴负方向移动 45mm。

(3) 单击下拉菜单“编辑”→“移动对象”，弹出如图 1-16 所示对话框，选择底座，然后单击图 1-16 中的“指定方位”，接着右侧的下拉菜单选择“角度”，如图 1-17 所示，此时图 1-16 对话框转变为图 1-18 所示。选择基准坐标系中的 Y 轴，然后单击图 1-18 中的图标 ，在弹出的点构造器菜单中输入坐标 $(0, -45, 0)$ ，单击“确定”按钮，返回图 1-18 对话框，在“角度”中输入 180，其余参数默认，单击“确定”按钮，这样底座就沿 Y 轴移动了 180° 。

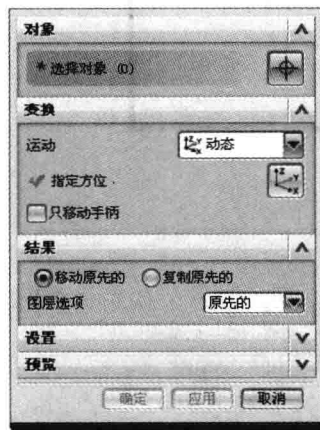


图 1-16

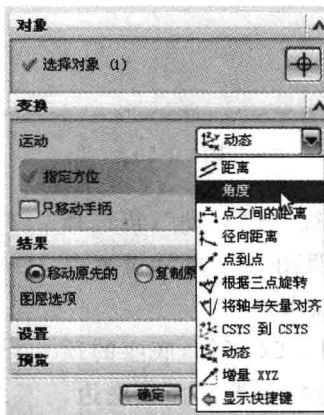


图 1-17



图 1-18

4. 确定分模位置

这个步骤的任务是根据顶盖和底座的结构确定分模位置，分模位置尽量位于 XY 平面，这样有助于下面步骤中坐标值的计算。

(1) 顶盖的分模位置。图 1-19(b)为图 1-19(a)放大的部分。由于侧面底边有圆角，顶边没有圆角，因此选择顶边为分模位置。分模位置尽量放置在 XY 平面，我们必须得到顶边所在平面的 Z 坐标位置，然后根据坐标沿 Z 轴移动顶盖。

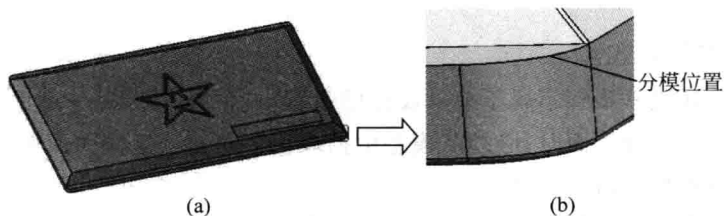


图 1-19

单击下拉菜单“信息”→“点”，选择顶边上任意一点，单击“确定”按钮，将弹出类似图 1-20 所示对话框。左侧坐标值为所选点在工件坐标系下的坐标值，右侧坐标值为所选点在绝对坐标系下的坐标值，我们需得到的是 ZC 的值。只要选择的是顶边上的点，ZC 值都是相同的。图 1-20 中 ZC 值是 1.5075，因此需将顶盖沿 Z 轴负方向移动 1.5075mm。

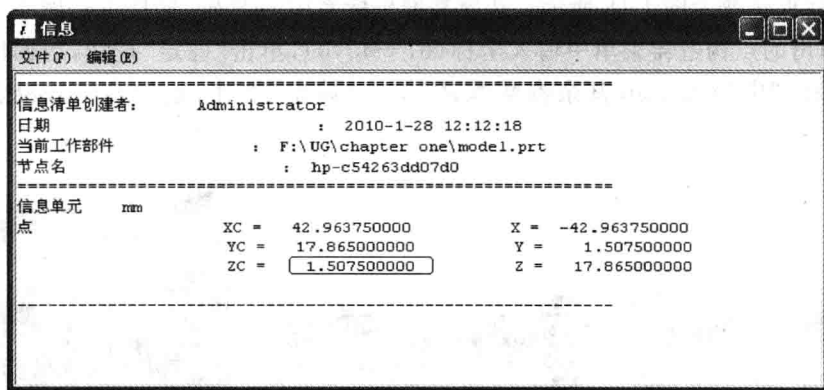


图 1-20

单击下拉菜单“编辑”→“特征”→“移动”，再选择顶盖，单击“确定”按钮，接着按照图 1-21 所示设置参数，这样分模位置就位于 XY 平面内。

(2) 底座的分模位置。由图 1-22 可知，底座的顶边有圆角，底边无圆角，因此将分模位置选择在底边。底边的 Z 坐标值为 -0.804，我们将底座沿 Z 轴正方向移动 0.804mm，方法与顶盖的移动类似。

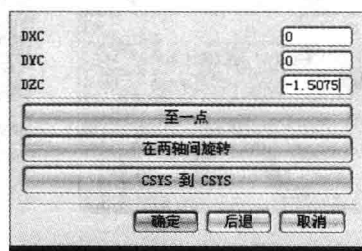


图 1-21

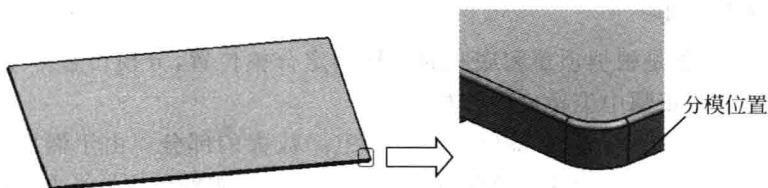


图 1-22

5. 塑料部件验证

塑料部件验证这一步骤不属于模具设计的过程，它的作用是对分型面的产生起到辅导作用。因为在产生分型面时，必须从模型中抽取很多曲面。这些曲面如果手动去选择，则工作量很大且容易选错。

为了解决这个问题，利用塑料部件验证这一命令对模型中属于型腔区域和型芯区域的曲面分别定义不同的颜色，当抽取曲面时可以根据颜色进行分类选择，这样可最大限度地保证所选曲面的正确性和快捷性。

(1) 单击下拉菜单“分析”→“塑料部件验证”,弹出如图 1-23 所示对话框,选择顶盖(某些情况已经默认为选择顶盖),参数默认,单击“确定”按钮,弹出如图 1-24 所示对话框,单击“应用”按钮,则顶盖颜色变为浅绿色。

(2) 选择图 1-24 上部的“区域”选项卡,则图 1-24 对话框转变为图 1-25 所示。用户定义区域中首先选择“型腔区域”,再单击“设置区域颜色”按钮,此时顶盖的上表面颜色为橘黄色,侧面颜色为浅绿色,下表面颜色为蓝色。由于顶盖的分模位置选择在侧面的顶边,因此必须将上表面颜色设置为橘黄色,侧面和下表面设置为蓝色,所以此时不需选择曲面而直接单击“应用”按钮。

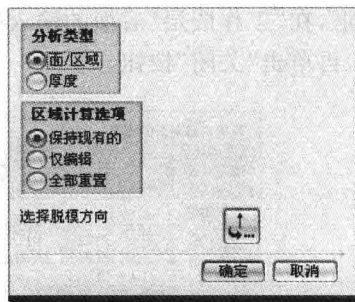


图 1-23

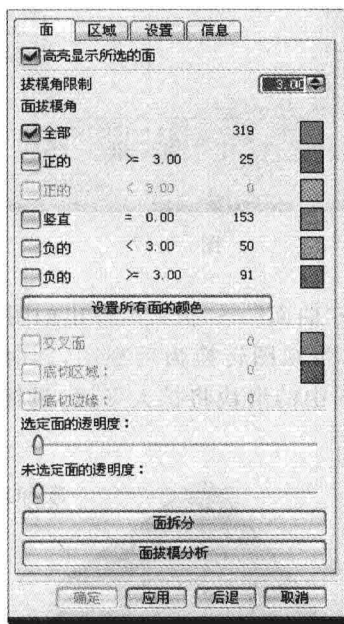


图 1-24

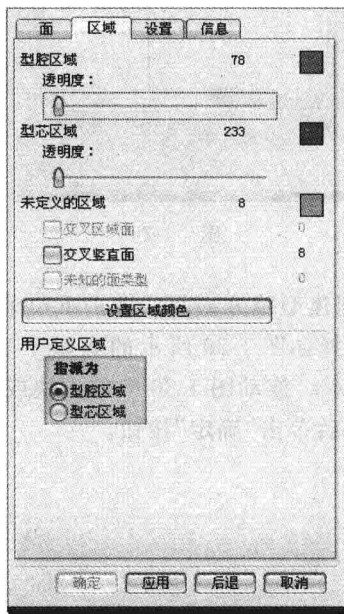


图 1-25

(3) 在图 1-25 中“用户定义区域”中选择“型芯区域”,接着单击“设置区域颜色”按钮,然后选择顶盖侧面的 8 个面,选完之后单击“应用”按钮,则侧面的颜色转变为蓝色。单击“取消”按钮就完成了顶盖的颜色设置。

(4) 再次单击下拉菜单“分析”→“塑料部件验证”,再选择底座,接着单击图 1-23 中的“确定”按钮,弹出如图 1-24 所示对话框,单击“应用”按钮,此时底座颜色变为浅绿色。选择图 1-24 上部的“区域”选项卡,分别设置型腔区域和型芯区域的曲面的颜色,方法与顶盖类似,注意底座的分模位置,侧面 8 个面属于型腔区域,设置完毕之后,底座上表面和侧面颜色为橘黄色,下表面颜色为蓝色。

6. 创建型腔

(1) 新建第 2 层工作层。单击下拉菜单“格式”→“层的设置”,弹出如图 1-26 所示对

对话框,在“工作图层”后面的输入框中输入 2,然后按 Enter 键,此时对话框变为图 1-27 所示,再单击“关闭”按钮。

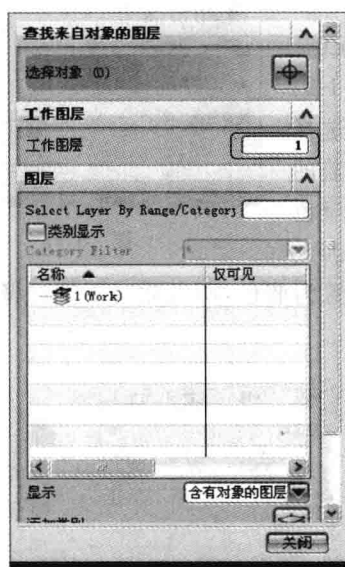


图 1-26



图 1-27

(2) 创建型腔分型面。单击下拉菜单“编辑”→“曲面”→“扩大”,弹出如图 1-28 所示对话框,选择如图 1-29 所示的底座下表面的平面,将视图转换为后视图,此时绘图区如图 1-30 所示。拖动图 1-30 中的方块或移动图 1-28 中的滑块将扩大平面,最终结果类似图 1-31,最后单击“确定”按钮。

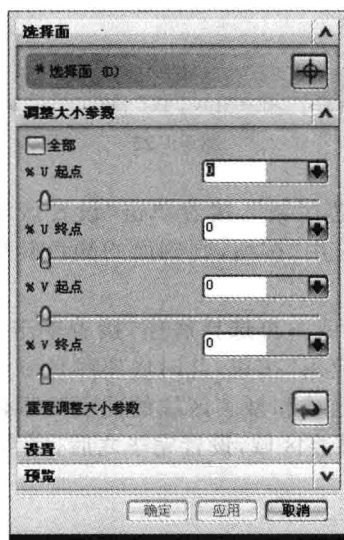


图 1-28



图 1-29

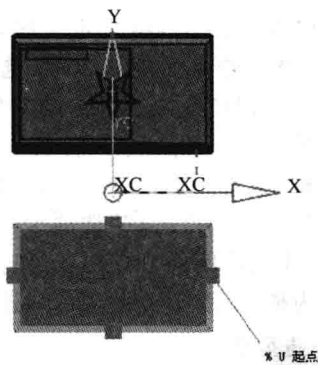


图 1-30

(3) 裁剪型腔分型面。单击下拉菜单“插入”→“修剪”→“修剪的片体”，弹出如图 1-32 所示对话框。首先选择图 1-31 中刚创建的平面，接着单击图 1-32 中“边界对象”栏下面的“选择对象”，分别选择顶盖和底座位于分模位置的分型线，总共 20 条曲线，包括 4 条短曲线。若两曲线之间出现如图 1-33 所示的红叉，则说明这两条曲线之间还存在未被选中的曲线，放大视图进行选择。最后单击“应用”按钮，则型腔分型面在分模位置完成裁剪。

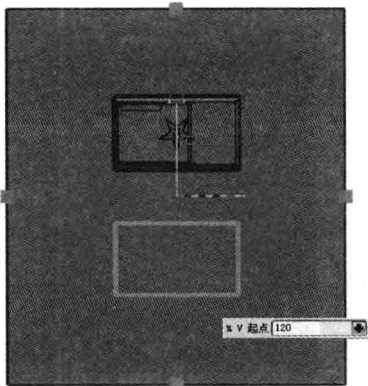


图 1-31

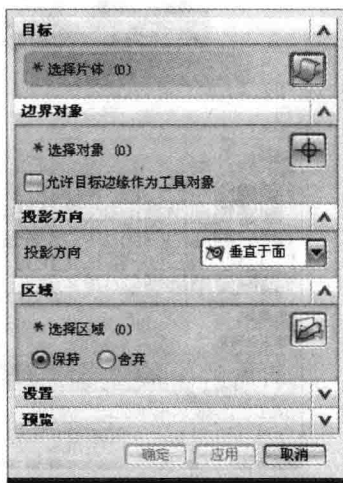


图 1-32

(4) 移除裁剪之后的型腔分型面的参数。单击下拉菜单“编辑”→“特征”→“移除参数”，选择分型面，单击“确定”按钮，在弹出的对话框中选择“是”，则分型面参数被移除。

说明：UG 建模有个参数相关性的概念，就是创建的几何体之间有关联，这将影响以后的设计过程。为了解决这一问题，必须消除参数关联，利用上述命令就能移除参数。在以后的塑料模具设计过程中将经常应用这一命令。

(5) 抽取型腔区域曲面。单击下拉菜单“插入”→“关联复制”→“抽取”，如图 1-34 所示设置参数，在“面”栏下的“面选项”选择为“单个面”，接着在对话框上部的工具栏中选择

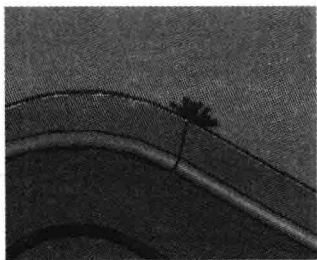


图 1-33

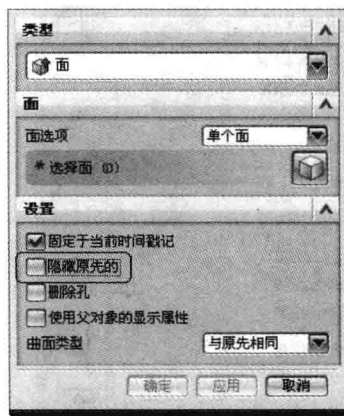


图 1-34

如图 1-35 所示的“颜色过滤器”，弹出如图 1-36 所示的“颜色”对话框，单击此对话框中的图标，然后选择顶盖上表面最大的平面，接着单击“确定”按钮返回图 1-34 所示对话框，框选顶盖和底座(“设置”栏下的 4 个选项只选中“固定于当前时间戳记”选项)，如图 1-37 所示，最后单击“确定”按钮。



图 1-35



图 1-36

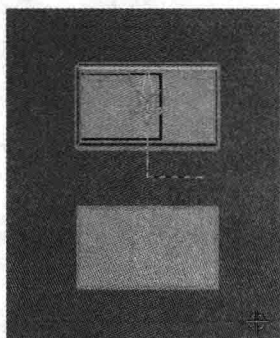


图 1-37

塑料部件验证这一步骤的重要性在这里体现，若未对型腔区域和型芯区域的曲面颜色进行设置，则抽取曲面变得很复杂且容易出错。

(6) 将顶盖和底座移至第 10 层，并隐藏第 10 层。单击下拉菜单“格式”→“移动至图层”，弹出如图 1-38 所示对话框，选择顶盖和底座，单击“确定”按钮，对话框变为如图 1-39 所示，在最上部输入框中输入 10，然后按 Enter 键，这样就将顶盖和底座移至第 10 层。

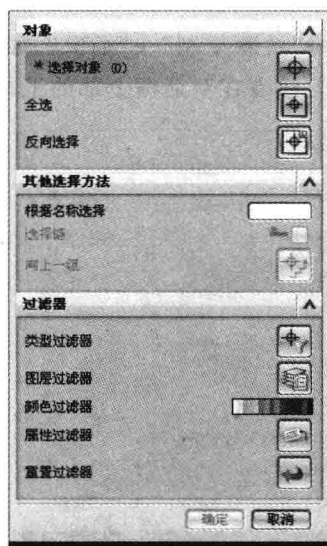


图 1-38



图 1-39

单击下拉菜单“格式”→“层的设置”，弹出“层设置”对话框，将第10层前面的红钩去掉，如图1-40所示，则第10层就处于隐藏状态，绘图区中的顶盖和底座就被隐藏了。

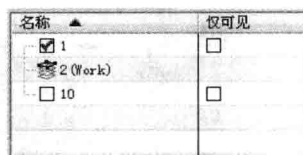


图 1-40

(7) 缝合抽取的曲面与平面。单击下拉菜单“插入”→“组合体”→“缝合”，先选择平面，然后框选抽取的曲面，将公差设置为0.01，单击“确定”按钮，这样就合并成一个曲面，这就是型腔分型面。

(8) 移除型腔分型面的参数。单击下拉菜单“编辑”→“特征”→“移除参数”，选择型腔分型面，单击“确定”按钮，在弹出的对话框中选择“是”，此时绘图区左侧的部件导航器如图1-41所示。

(9) 新建第3图层。操作步骤参见“6. 创建型腔”。

(10) 创建毛坯。单击下拉菜单“插入”→“草图”，选择XY平面为草图平面，绘制如图1-42所示矩形，并标注尺寸，然后退出草图界面。



图 1-41

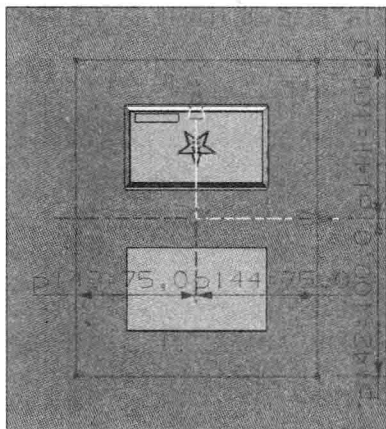


图 1-42

单击下拉菜单“插入”→“设计特征”→“拉伸”，选择图1-42绘制的矩形，设置拉伸方向为Z轴正方向，开始距离为-10，结束距离为28，其余参数为默认值，单击“确定”按钮就完成了毛坯的创建。

(11) 裁剪毛坯。单击下拉菜单“插入”→“裁剪”→“修剪体”，弹出如图1-43所示对话框。首先选择毛坯矩形，然后单击图1-43中的“指定平面”项，“工具选项”下拉菜单选择“面或平面”，接着选择型腔分型面，控制绿色箭头为Z轴负方向，如图1-44所示，单击“确定”按钮就完成了毛坯的裁剪。裁剪之后的毛坯就是型腔。

(12) 隐藏第2图层。

(13) 移除毛坯的参数，方法同上。

(14) 删除矩形草图。