

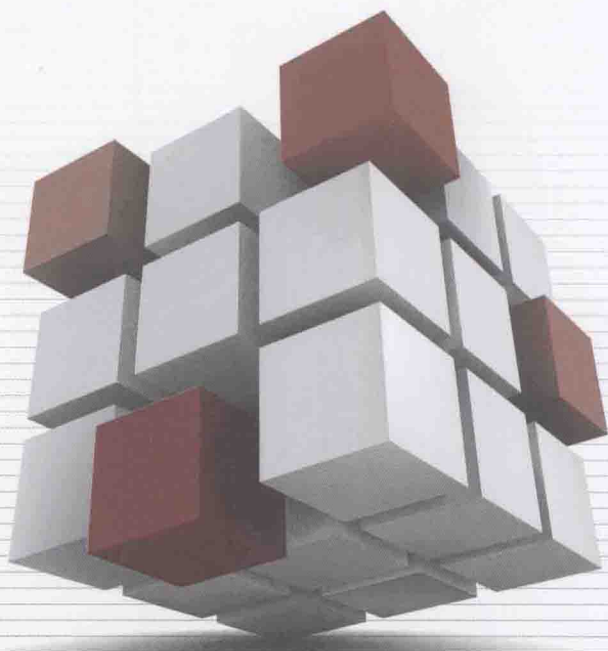


- 普通高等教育“十二五”规划教材
- 高职高专模具设计与制造专业任务驱动、项目导向系列化教材

UG注塑模具设计 综合实训

UG ZHUSU MUJU SHEJI ZONGHE SHIXUN

主编 梁士红 王迎春



随书附光盘一张



国防工业出版社

National Defense Industry Press

普通高等教育“十二五”规划教材

高职高专模具设计与制造专业任务驱动、项目导向系列化教材

UG 注塑模具设计综合实训

主 编 梁士红 王迎春
副主编 李卫国 李明亮 王洪磊
主 审 徐森亮

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是高职高专院校计算机辅助设计与制造类教材,按照项目教学模式,结合企业实践和课堂教学经验,精心选择项目零件,注重内容的易学性、实践性、科学性、应用性、创新性,系统介绍了UG软件中Mold Wizard模块的注塑模具设计知识及使用技巧,使读者能够快速掌握多种结构注塑模具的设计方法。全书通过8个典型塑料零件,详细介绍了Mold Wizard模块的基础知识、塑料零件的初始化设计、分模设计、模架选择、标准件加载、浇注系统设计、冷却系统设计等。全书编写力求通俗易懂,图文并茂,不仅可以作为高职高专院校的教材使用,还适用于机械类专业背景读者自学。本书的学习需要具有注塑模具设计和UG CAD基础。

本书配有电子光盘,提供读者塑料零件及整套注塑模具。

图书在版编目(CIP)数据

UG 注塑模具设计综合实训/梁士红,王迎春主编. —北京:国防工业出版社,2013. 1

高职高专模具设计与制造专业任务驱动、项目导向系列化教材
ISBN 978-7-118-08517-4

I. ①U... II. ①梁...②王... III. ①注塑—塑料模具—计算机辅助设计—应用软件—高等职业教育—教材 IV. ①TQ320.66-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第290395号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本787×1092 1/16 印张10½ 字数239千字

2013年1月第1版第1次印刷 印数1—4000册 定价28.00元(含光盘)

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专模具设计与制造专业任务驱动、项目导向系列化教材
编审委员会

顾问

屈华昌

主任委员

王红军(南京工业职业技术学院)

游文明(扬州市职业大学)

秦松祥(泰州职业技术学院)

李耀辉(苏州市职业大学)

李东君(南京交通职业技术学院)

高汉华(无锡商业职业技术学院)

陈保国(常州工程职业技术学院)

张卫华(应天职业技术学院)

匡余华(南京工业职业技术学院)

陈希(苏州工业职业技术学院)

甘辉(江苏信息职业技术学院)

郭光宜(南通职业大学)

舒平生(南京信息职业技术学院)

倪红海(苏州健雄职业技术学院)

黄继战(江苏建筑职业技术学院)

许尤立(苏州工业园区职业技术学院)

委员

陈显冰	池寅生	丁友生	高汉华	高梅	高颖颖
葛伟杰	韩莉芬	何延辉	黄晓华	李洪伟	李金热
李明亮	李萍萍	李锐	李潍	李卫国	李卫民
梁士红	林桂霞	刘明洋	罗珊	马云鹏	聂福荣
牛海侠	上官同英	施建浩	宋海潮	孙健	孙庆东
孙义林	唐娟	腾琦	田菲	王洪磊	王静
王鑫铝	王艳莉	王迎春	翁秀奇	肖秀珍	徐春龙
徐年富	徐小青	许红伍	杨青	殷兵	殷旭
尹晨	张斌	张高萍	张祎娴	张颖利	张玉中
张志萍	赵海峰	赵灵	钟江静	周春雷	祝恒云

本书根据高职高专教材编写要求,按照项目教学模式,结合企业实践和课堂教学经验,精心选择项目零件,注重内容的易学性、实践性、科学性、应用性、创新性,系统介绍了UG软件中Mold Wizard模块的注塑模具设计知识及使用技巧,使读者能够快速掌握多种结构注塑模具的设计方法。

本书以UG NX 6.0为技术平台,通过典型塑料零件,以图示学习方法为主线,辅以通俗易懂的语言文字,详细描述了使用Mold Wizard模块进行注塑模具设计的工作流程。内容涉及Mold Wizard模块的基础知识、塑料零件的初始化设计、塑模工具及分模设计、模架的选择与更新、标准件的加载、浇注系统的设计、冷却系统的设计、腔体的创建等。每套注塑模具零件采用不同形式的设计方法,使读者学习到更多的知识。在编写过程中,较难理解的操作还标注了“提示”,以提高读者的学习效率。本书不仅可以作为高职高专院校的教材使用,还适于机械类专业背景读者自学。

全书提供8个塑料零件的注塑模具设计,通过学习本书,读者可以掌握注塑模具的典型结构设计:

- (1) 三板式模具结构、三板式模具结构、侧向抽芯机构模具;
- (2) 推杆推出机构、推板推出机构、侧向分型机构;
- (3) 自动分型设计、线过渡手动分型设计、塑模工具手动分型设计;
- (4) 点浇口浇注系统设计、侧浇口浇注系统设计、直接浇口浇注系统设计等;
- (5) 一模一腔注塑模具设计、一模多腔注塑模具设计、多件模注塑模具设计。

参加本书编写工作的有:苏州工业职业技术学院梁士红、王迎春,苏州大学李卫国,盐城纺织职业技术学院李明亮,健雄职业技术学院王洪磊。苏州工业职业技术学院徐森亮副教授担任主审。

在本书的编写过程中,参考了大量的书籍、文献和网络资料,以及企业提供的塑料件及注塑模具技术,吸收了大家的宝贵意见,在此表示深切的谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2012年9月

目录



项目一 基础知识概论..... 1

- 一、注塑模具结构及工作原理 1
- 二、注塑模具 CAD 技术 2
- 三、UG Mold Wizard 介绍及示例 3

项目二 名片盒的注塑模具设计..... 5

- 任务一 模具设计准备 5
- 任务二 零件分模设计 8
- 任务三 模架设计 13
- 任务四 标准件设计 14
- 任务五 浇注系统设计 20
- 任务六 冷却系统设计 23
- 任务七 腔体设计 26
- 任务八 物料清单 26

项目三 肥皂盒的注塑模具设计 28

- 任务一 模具设计准备 28
- 任务二 零件分模设计 31
- 任务三 模架设计 35
- 任务四 标准件设计 36
- 任务五 浇注系统设计 41
- 任务六 冷却系统设计 44
- 任务七 腔体设计 46
- 任务八 物料清单 47

项目四 按钮的注塑模具设计 48

- 任务一 模具设计准备 48
- 任务二 零件分模设计 51
- 任务三 模架设计 54

- 任务四 标准件设计 55

- 任务五 浇注系统设计 58

- 任务六 冷却系统设计 61

- 任务七 腔体设计 62

- 任务八 物料清单 63

项目五 端盖的注塑模具设计 65

- 任务一 模具设计准备 65

- 任务二 零件分模设计 67

- 任务三 模架设计 73

- 任务四 标准件设计 74

- 任务五 浇注系统设计 77

- 任务六 冷却系统设计 78

- 任务七 腔体设计 80

- 任务八 物料清单 81

项目六 加热器外壳的注塑模具设计 ... 83

- 任务一 模具设计准备 83

- 任务二 零件分模设计 85

- 任务三 模架设计 90

- 任务四 标准件设计 92

- 任务五 浇注系统设计 96

- 任务六 冷却系统设计 98

- 任务七 腔体设计 100

- 任务八 物料清单 100

- 任务九 工程图纸 101

项目七 mp3 盖子的注塑模具设计..... 103

- 任务一 模具设计准备 103

- 任务二 零件分模设计 105

任务三 模架设计	108	任务三 模架设计	134
任务四 标准件设计	109	任务四 标准件设计	136
任务五 浇注系统设计	119	任务五 浇注系统设计	148
任务六 冷却系统设计	121	任务六 冷却系统设计	150
任务七 腔体设计	124	任务七 腔体设计	153
任务八 物料清单	125	任务八 物料清单	154
项目八 电脑插件塑料模具设计	126	附录 注塑模术语中英文对照	156
任务一 模具设计准备	126	参考文献	161
任务二 零件分模设计	128		

项目一 基础知识概论

■ 项目描述

UG NX 注塑模具设计需要良好的注塑模具设计基础,必须了解注塑成型的基本原理及典型注塑模具结构,同时,还需要一定的 CAD 知识,在此基础上,才能比较容易地学习 UG 注塑模具设计。

■ 知识目标

1. 掌握注塑成型的基本原理及注塑模具的典型结构;
2. 了解注塑模具 CAD 设计技术;
3. 了解 UG Mold Wizard 模块的一般操作流程。

■ 技能目标

1. 理解注塑成型原理及模具基本结构;
2. 了解注塑模具 CAD 设计的方法;
3. 能够使用 UG Mold Wizard 模块进行初步设计模具。

注塑成型的基本原理:利用塑料的可挤压性,首先将松散的粒状或粉状成型物料从注塑机的料斗送入高温的机筒内加热熔融塑化,使之成为黏流态熔体,然后在柱塞或螺杆的高压推动下,以很大的流速通过机筒前端的喷嘴注射进入温度较低的闭合模具中,经过一段时间保压冷却定型后,开启模具便可以从模腔中脱出具有一定形状和尺寸的塑料制品。

一、注塑模具结构及工作原理

图 1-1 所示为注塑模具的结构图,各主要部件介绍如下。

(1) 成型部件。由凹模和型芯组成。型芯成型制品的内表面,凹模成型制品的外表面。合模后型芯和凹模之间构成模具的型腔。

(2) 浇注系统。又称流道系统,它是将塑料熔体由注射机喷嘴引向型腔的通道,通常由主流道、分流道、浇口和冷料穴组成。

(3) 导向部件。包括导柱和导套,用于确保动模和定模在合模时能准确对中、平稳移动。为了避免在制品推出过程中推板发生歪斜现象,可在模具的推出机构中设置导柱和导套。

(4) 推出机构。开模时,需要推出机构将流道内的凝料拉出;脱模时需用推出机构将塑料制品从型腔或型芯中推出。推出机构一般由推杆、推杆固定板、推板和拉料杆等组成。

(5) 调温系统。为了满足注塑工艺对模具温度的要求,需要有调温系统对模具的温度进行调节。对于热塑性塑料用的注射模,主要是设计制造冷却系统使模具冷却。模具的加热可以利用冷却水道通热水或蒸汽,也可以在模具内部和周围安装电发热源。

(6) 排气系统。用以将成型过程中型腔中的气体充分排出,常用的办法是利用分型面和模具型腔零件的配合间隙进行排气,必要时也可以在分型面开设排气槽或在型腔钻孔后安装烧结金属堵销进行排气。

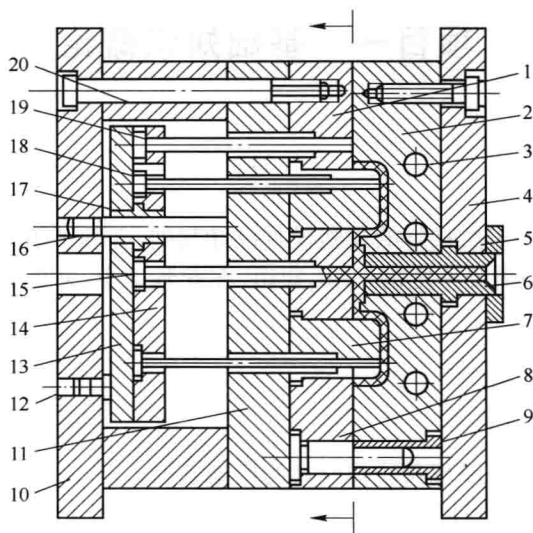


图 1-1 注塑模具结构

1—动模板;2—定模板;3—冷却水道;4—定模座板;5—定位圈;6—浇口套;7—凸模;8—导柱;9—导套;
10—动模座板;11—支承板;12—支承柱;13—推板;14—推杆固定板;15—拉料杆;16—推板导柱;17—推板导套;
18—推杆;19—复位杆;20—垫块。

(7) 模架。注塑模具制造时大多采用标准模架,模架分为大型模架、中小型模架两种。主要零件包括定模座板、定模板、动模座板、动模板、定位圈、推杆固定板、推杆、拉料杆、导柱、导套等。选用时参考国家标准,然后作少量补充加工。

二、注塑模具 CAD 技术

运用 CAD 技术能帮助广大模具设计人员由注塑制品的零件图迅速设计出该制品的全套模具图,使模具设计师从繁琐、冗长的手工绘图和人工计算中解放出来,将精力集中于方案构思、结构优化等创造性工作。利用 CAD 软件,用户可以选择软件提供的标准模架或灵活方便地建立适合自己的标准模架库。在选好模架的基础上,从系统提供的诸如整体式、嵌入式、镶拼式等多种形式的动、定模结构中,根据自身需要灵活地选择并设计出动、定模装配图。采用参数化的方式设计浇口套、拉料杆、斜滑块等通用件,然后设计推出机构和冷却系统,完成模具的总装图。最后利用 CAD 系统提供的编辑功能,方便地完成各零件图的尺寸标注及明细表。

应用注塑模 CAD 系统进行模具设计的流程如下:

(1) 制品的造型。可直接采用通用的三维造型软件。

(2) 根据注塑制品采用专家系统进行模具的概念设计,专家系统包括模具结构设计、模具制造工艺规划、模具价格估计等模块,在专家系统的推理过程中,采用基于知识与基于实例相结合的推理方法,推理的结果是注塑工艺和模具的初步方案。方案设计包括型腔数目与布置、浇口类型、模架类型、脱模方式和抽芯方式等。

(3) 在模具初步方案确定后,用 CAE 软件进行流动、保压、冷却和翘曲分析,以确定合适的浇注系统、冷却系统等。如果分析结果不能满足生产要求,那么可根据用户的要求修改注塑制品的结构或修改模具的设计方案。

(4) 对设计方案进行评价,根据评价的结果,或者修改注塑制品的结构,或者修改设计方案。

(5) 在完成 CAE 分析和方案评价后,进行模具的详细结构设计,包括型腔、型芯的设计,浇注系统的布置及尺寸,冷却系统的布置及尺寸等。

(6) 模拟模具开模、推件与合模的过程,并进行模具的干涉检查。

(7) 进行成本估计,并由 CAM 软件进行数控加工模拟和自动生成型腔、型芯的 NC 代码。得到的装配模型存入实例库中,供以后的设计参考。

(8) 为了适用工厂的需要,还应完成由三维图向二维工程图的转换,包括各种视图生成、尺寸标注、标题栏、明细表、物性计算等。

三、UG Mold Wizard 介绍及示例

以某手机外壳的注塑模具为例,来介绍一下 UG 注塑模具设计的一般设计方法。

1. 项目初始化

启动 UG 后,在弹出的【应用模块】工具栏上单击【注射模向导】按钮,启动 Mold Wizard 模块,并弹出【注射模向导】工具栏。单击【注射模向导】工具栏中的【项目初始化】按钮,弹出【打开部件文件】对话框。选择手机外壳文件,单击 OK 按钮,弹出【项目初始化】对话框。在【项目初始化】对话框中进行模具设计项目的初始化设置。加载的手机外壳文件如图 1-2 所示。

2. 设置坐标系

单击【注射模向导】工具栏中的【模具坐标系】按钮,弹出【模具 CSYS】对话框。在【模具 CSYS】对话框选中“锁定 Z 值”复选框和“当前 WCS”单选按钮。设置模具坐标系使 XY 平面为分模面,Z 轴正向为顶出方向。然后单击【确定】按钮,完成模具坐标系的设置。

3. 设置成型工件

单击【注射模向导】工具栏中的【工件】按钮,弹出【工件尺寸】对话框。在【工件尺寸】对话框中,设置成型工件的尺寸。设置完成后,单击对话框中的【确定】按钮,绘图区加载成型工件。如图 1-3 所示。



图 1-2 手机外壳

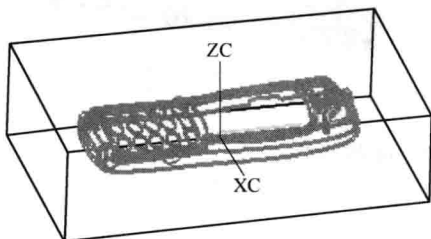


图 1-3 工件图

4. 模型修补

单击【注塑模向导】工具栏中的【注塑模工具】按钮,弹出【注塑模工具】工具条。单击工具条中的【自动孔修补】按钮,进行自动孔修补。如图 1-4 所示。

5. 分型设计

(1) 创建分型线。单击【注射模向导】工具栏中的【分型】按钮,弹出【分型管理器】对话框。单击【编辑分型线】按钮,弹出【分型线】对话框。在【分型线】对话框中单击【自动搜索分型线】按钮,弹出【搜索分型线】对话框。系统自动选择塑件模型作为“选择体”,并将 Z 轴正方向作为顶出方向。单击【应用】按钮,然后单击【确定】按钮,Mold Wizard 将自动生成分型线,如图 1-5 所示。

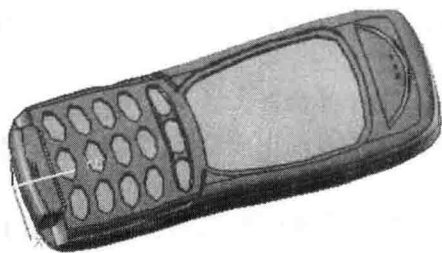


图 1-4 自动孔修补

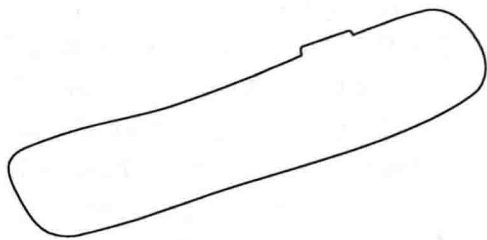


图 1-5 分型线

(2) 创建分型面。单击【分型管理器】对话框中的【创建/编辑分型面】按钮,弹出【创建分型面】对话框。单击【创建分型面】按钮,创建的分型面如图 1-6 所示。

(3) 创建型芯和型腔。单击【分型管理器】对话框中的【创建型腔和型芯】按钮,自动创建的型芯如图 1-7 所示,型腔如图 1-8 所示。

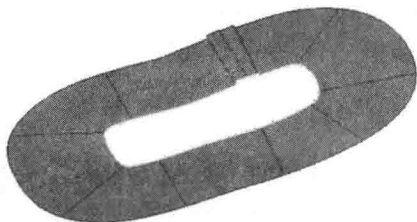


图 1-6 分型面

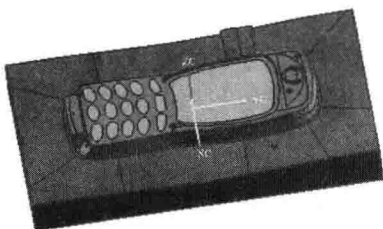


图 1-7 型芯

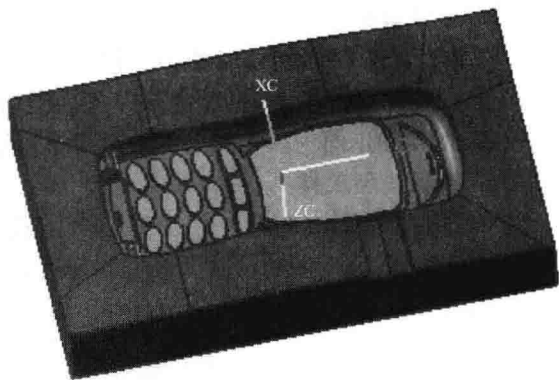


图 1-8 型腔

6. 加载模架

单击【注塑模向导】工具栏中的【模架】按钮,修改模架参数至合适,加载的模架如图 1-9 所示。

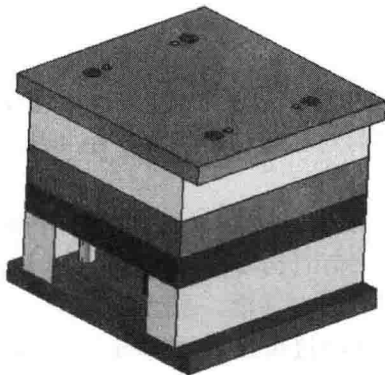


图 1-9 大水口模架

项目二 名片盒的注塑模具设计

■ 项目描述

名片盒塑料件属于典型的注塑模产品,要求表面光滑、美观,模具采用二板式结构,浇注系统选择在背面,应用侧浇口形式,推出机构选择推杆推出,推杆痕迹在名片盒底部,不影响整体的美观。

■ 知识目标

1. 掌握塑料零件的加载及初始化;
2. 掌握 Mold Wizard 自动分型设计的步骤;
3. 掌握工件的设计及型腔的布局;
4. 掌握模架的加载及参数化设计;
5. 掌握浇注系统及冷却系统的设计方法。

■ 技能目标

1. 分析名片盒尺寸及结构,确定模具类型;
2. 能够对塑料件进行正确的初始化设置;
3. 掌握 Mold Wizard 模具设计的步骤及参数设置。



任务一 模具设计准备

■ 任务描述

1. 对名片盒塑料件进行初始化设置;
2. 设置模具坐标系,锁定 Z 轴正向为推出方向;
3. 设置工件为矩形,并对工件进行一模四腔的平衡布局。

■任务实施

一、项目初始化

(1) 选择【开始】|【所有程序】|UG NX 6.0|NX 6.0 命令或单击桌面上的 NX 6.0 快捷方式图标,进入 UG NX 6.0 初始化环境界面,并打开名片盒零件。

(2) 在【标准】工具栏的任意位置右击,在弹出的快捷菜单中选择【应用】选项,在弹出的【应用】工具栏上单击【注射模向导】按钮,启动 Mold Wizard 模块并弹出【注射模向导】工具栏如图 2-1 所示。



图 2-1 注塑模向导

(3) 单击【注射模向导】工具栏中的【初始化项目】按钮,弹出初始化项目对话框,如图 2-2 所示。产品选择体自动选择为名片盒;在项目设置的路径中选择名片盒的路径;输入部件材料为 ABS 并设置收缩率,单击【确定】按钮,软件将对名片盒零件进行初始化设置。然后单击【全部保存】。



图 2-2 初始化界面

☆提示:塑料产品名称及路径必须由英文字母或数字组成,不允许出现汉字,否则文件打不开。例如:塑料产品及模具文件不可以放在【桌面】上,因为路径中会出现“桌面”两个汉字。

☆提示:加载产品完成后单击【文件】|【全部保存】,软件会将所有相关零部件的文件完整保存,再次使用 UG 软件进行编辑时选择打开 * _top_ *. prt 文件。注:不能选择【保存】或者在工具栏中单击,这时系统仅保存当前的文件,再次打开 * _top_ *. prt 文件时将会出现错误信息。

二、设置坐标系

(1) 单击【注射模向导】工具栏中的【模具坐标系】按钮,弹出【模具 CSYS】对话框。

(2) 由于该塑料件顶出方向恰好为模型的 Z 轴正方向,且分型面恰好位于模型的 XY 平面上,所以只要在【模具 CSYS】对话框中选中【锁定 Z 值】复选框和【当前 WCS】单选按钮即可。然后单击【确定】按钮,完成模具坐标系的设置。

三、设置成型工件及型腔布局

(1) 单击【注射模向导】工具栏中的【工件】按钮,弹出【工件】对话框。

(2) 在【工件】对话框中设置成型工件的尺寸,如图 2-3 所示。设置完成后,单击对话框中的【确定】按钮,绘图区加载成型工件。

(3) 单击【注射模向导】工具栏中的【型腔布局】按钮,弹出【型腔布局】对话框,如图 2-4 所示,设置布局类型为矩形,采用平衡方式,指定矢量方向为 Y 方向,确定型腔为一模四腔,单击【开始布局】。单击该对话框中的【自动对准中心】按钮,塑料模型的几何中心移动到 Layout 子装配的绝对坐标系 (ACS) 原点上,并保持 Z 坐标不变,布局结构如图 2-5 所示。



图 2-3 工件设置对话框

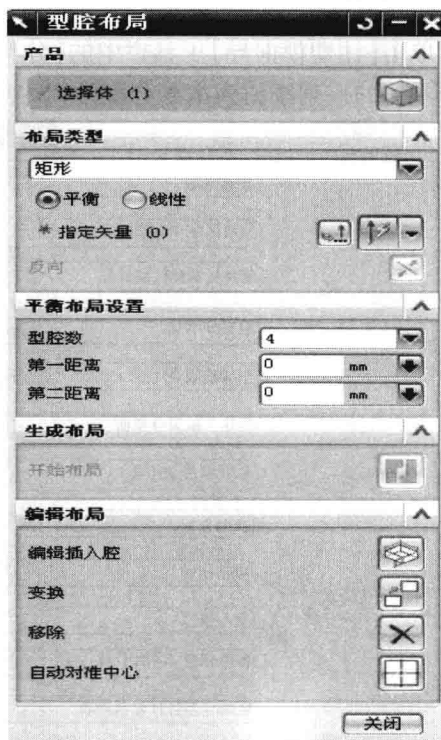


图 2-4 型腔布局对话框

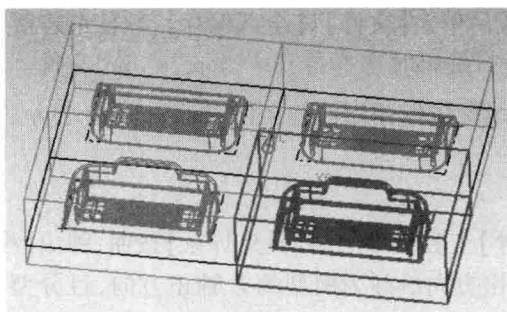


图 2-5 型腔布局

任务二 零件分模设计

任务描述

1. 应用【自动孔修补】对名片盒塑料件进行补孔操作；
2. 采用自动方法创建名片盒塑料件的分型线及分型面；
3. 使用 MPV 初始化设计区域,并创建型芯和型腔。

任务实施

单击【注塑模向导】工具栏中的【分型】按钮,弹出图 2-6 所示【分型管理器】对话框,对话框中左侧的一列按钮列出了分型常用的功能。



图 2-6 分型管理器

一、设计与创建区域

单击【分型管理器】对话框中的【设计区域】按钮,弹出图 2-7 所示【MPV 初始化】对话框,直接确定后弹出图 2-8 所示【塑模部件验证】对话框,单击【设置区域颜色】按钮后系统把模型表面区分为型腔区域(橙色)和型芯区域(蓝色),未定义的区域为 0(粉蓝色)。

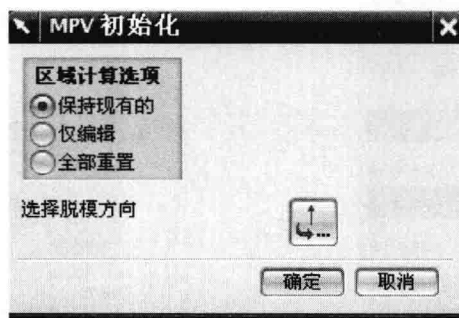


图 2-7 MPV 初始化

图 2-9 所示【塑模部件验证】对话框中的【面】按钮,可以设置拔模角及设置面的颜色。单击【面拔模分析】,弹出如图 2-10 所示界面,可以进行拔模分析。

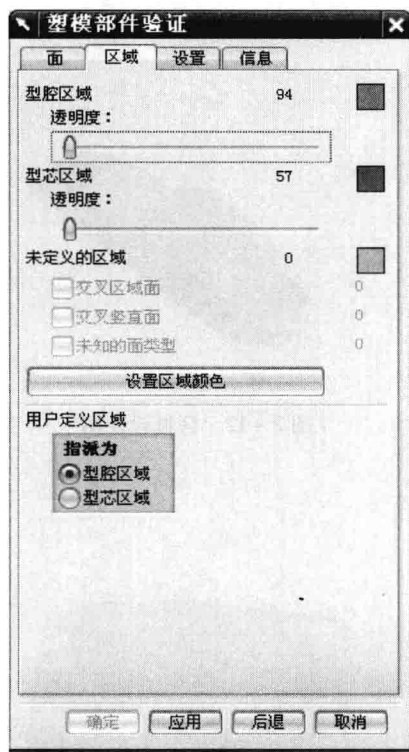


图 2-8 塑模部件验证对话框“区域”

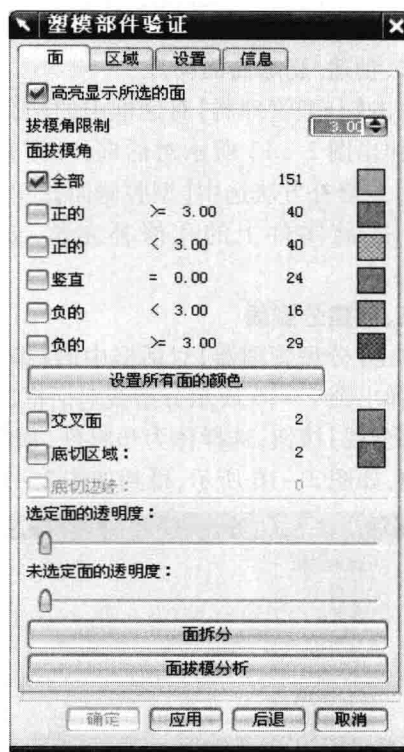


图 2-9 塑模部件验证对话框“面”

单击【分型管理器】对话框中的【抽取区域和分型线】按钮,弹出【定义区域】对话框,所有面被分为型腔区域和型芯区域,如图 2-11 所示,选中【创建区域】,单击【确定】按钮,MPV 区域自动抽取,结果如图 2-12 所示。

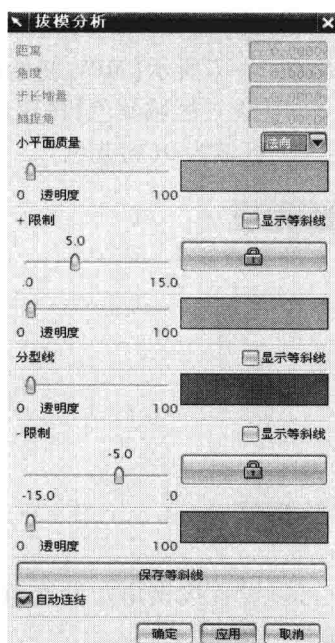


图 2-10 面拔模分析对话框

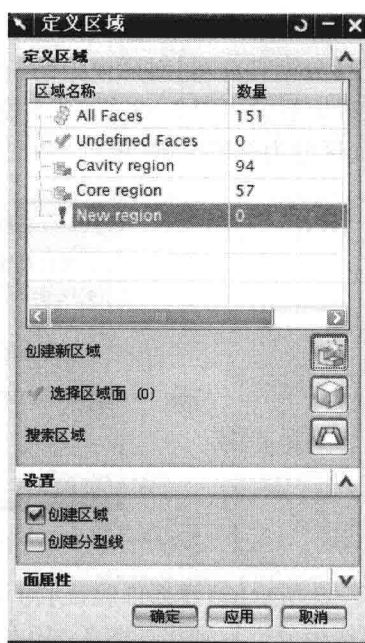


图 2-11 定义区域对话框

二、创建/删除曲面补片

单击【分型管理器】对话框中的【自动孔修补】按钮,弹出图 2-13 所示对话框,环搜索方法选中【自动】。修补方法选中【型腔侧面】,单击【自动修补】按钮,将零件上的孔修补完整,如图 2-14 所示。

三、创建分型线

单击【分型管理器】对话框中的【编辑分型线】按钮,弹出图 2-15 所示分型线对话框,单击【自动搜索分型线】按钮,选择体为塑料件,顶出方向为 Z 轴正向,如图 2-16 所示,得到如图 2-17 所示分型线。

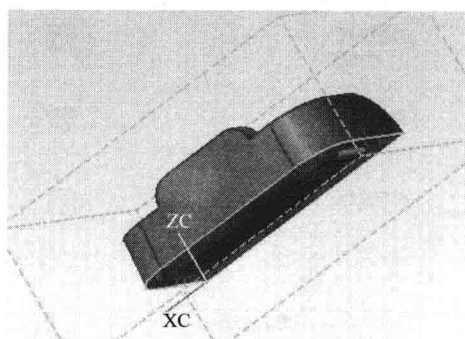


图 2-12 区域设计图

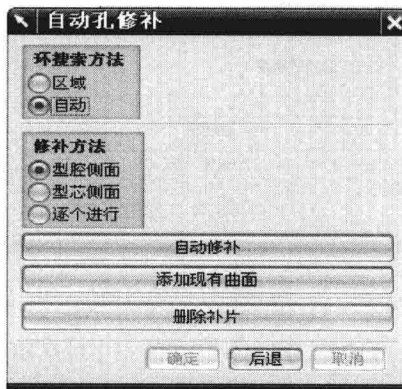


图 2-13 自动孔修补对话框

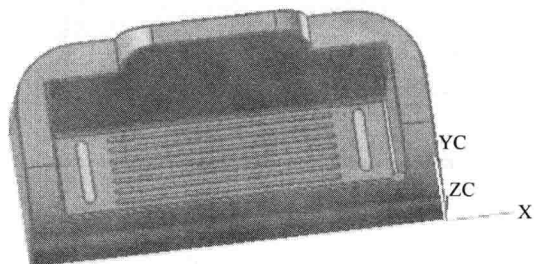


图 2-14 自动修补的零件图