

CAD/CAM模具设计与制造指导丛书



赠多媒体光盘

UG NX4

模具设计实用教程

腾龙工作室 陈己明 谢龙汉 编著



清华大学出版社

CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书

UG NX 4 模具设计实用教程

腾龙工作室

陈己明 谢龙汉 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

MoldWizard 模块是 UGS 公司最新推出的基于 UG NX 的注塑模具设计专业平台,它具有强大的模具设计功能。本书按照 MoldWizard 的模具设计思路,介绍了用其进行注塑模设计的全过程:项目初始化、产品模型修补、产品模型验证、分型线与分型面的创建、分型过程、设计变更、标准模架库及常用标准件的设计与加载、滑块与斜顶设计、浇注系统与冷却系统的设计、BOM 报表与模具工程图的制作、模具部件的建腔以及电极设计等功能。另外,本书在讲解过程中采用了大量的典型实例,帮助读者学习与掌握相应的功能;最后,给出了 3 个不同结构的模具设计综合实例,并配有多媒体操作演示教学文件,使读者进一步熟悉 MoldWizard 的设计思路与流程。

本书内容丰富,讲解清晰透彻,浅显易懂,适用于模具设计人员,亦可作为模具设计培训机构以及大中专院校的教材。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 4 模具设计实用教程/陈己明,谢龙汉编著. —北京:清华大学出版社,2006.12
(CAD/CAM 模具设计与制造指导丛书)

ISBN 7-302-14245-9

I. U… II. ①陈…②谢… III. 模具-计算机辅助设计-应用软件, UG NX 4-教材 IV. TG76-39
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 145021 号

责任编辑:许存权 刘欢欢

封面设计:范华明

版式设计:李永梅

责任校对:王 云

责任印制:何 芊

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印刷者:北京国马印刷厂

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:18.75 字 数:407 千字

(附光盘 1 张)

版 次:2006 年 12 月第 1 版 印 次:2006 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:34.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:022742-01

序

随着改革开放步伐的进一步加快，我国正逐步成为全球制造业的基地，特别是加入WTO后，作为制造业基础的模具行业近年来得到了迅速发展。

模具是工业生产的基础工艺装备，在电子、汽车、电机、电器、仪表、家电和通信等产品中，60%~80%的零部件，都依靠模具成型。国民经济的五大支柱产业机械、电子、汽车、石化、建筑，都要求模具工业的发展与之相适应。模具是“效益放大器”，用模具生产的最终产品的价值，往往是模具自身价值的几十倍、上百倍。模具生产水平的高低，已成为衡量一个国家产品制造水平高低的重要标志，在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品的开发能力。因此，要从一个制造业大国发展成为一个制造业强国，必须要振兴和发展我国的模具工业，提高模具工业的整体技术水平。同时，模具工业的发展也日益受到人们的重视和关注，国务院颁布的《关于当前产业政策要点的决定》也把模具列为机械工业改造序列的第一位、生产和基本建设序列的第二位。

随着CAD/CAM、数控加工及快速成型等先进制造技术的不断发展，以及这些技术在模具行业中的普及应用，模具设计与制造领域正发生着一场深刻的技术革命，传统的二维设计及模拟量加工方式正逐步被基于产品三维数字化定义的数字化制造方式所取代。在这场技术革命中，逐步掌握三维CAD/CAM软件的使用，并用于模具的数字化设计与制造是其中的关键。

我国模具工业发展前景非常广阔，国内外模具及模具加工设备厂商已普遍看好中国市场。随着对模具设计质量与制造要求的不断提高，以及CAD/CAM技术在模具制造业中的大规模推广应用，急需大批熟悉CAD/CAM技术应用的模具设计与制造的技术人才。这是企业最为宝贵的财富，也是企业走向世界、提高产品竞争力的基础。而目前这方面的专业人才非常缺乏，据了解，在目前就业形势相当严峻的环境中，我国制造业CAD/CAM方面的技术人才却供不应求。为满足这类人才培养的需要，同时也为提高目前从业人员的整体技术水平，我们组织了具有丰富教学、科研经验的高校教师和具有丰富生产实践经验的工程技术人员，共同编写了这套“CAD/CAM模具设计与制造指导丛书”，以飨广大读者和相关的从业工程技术人员。

编者

2005年7月

前 言

UG NX 是 UGS 公司推出的功能非常强大的 CAD/CAM/CAE 软件, 在机械制造和模具等行业应用十分广泛, 其中的 MoldWizard 模块更是注塑模设计行业中的一面旗帜, 它提供了方便快捷的模具设计思路以及操作步骤, 集成了大量的常用标准模架库和标准件库, 具有强大的镶件设计以及电极设计功能, 从而把繁琐的模具设计过程变成一个简单的开发过程, 大大降低了模具设计人员的工作强度, 提高了模具开发速度。

本书以最新推出的中文版 UG NX 4.0 的 MoldWizard 4.0 模块为基础, 以应用为主线, 由浅入深、循序渐进地介绍了 UG NX 4.0 模具设计模块的应用, 包括项目初始化、产品模型修补、产品模型验证、分型线与分型面的创建、分型过程、设计变更、标准模架库及常用标准件的设计与加载、滑块与斜顶的设计、浇注系统与冷却系统的设计、BOM 报表与模具工程图的制作、模具部件的建腔以及电极设计等内容, 通过大量的典型实例对该模块的各项功能的具体应用进行了剖析; 并通过综合实例来演示这些功能在实际的模具设计中的综合应用。

本书按照一般模具设计过程的步骤进行讲解, 结合实例一步步介绍各个功能命令, 使读者能够在实例演示中理解使用 MoldWizard 设计模具的特点。以图形和实例的方法对模具设计模块中各个参数进行详尽的说明, 着重于技术精华的剖析和操作技巧的指点, 使读者深入理解软件的使用技巧, 在实际的模具设计应用中举一反三。

另外, 本书所附的光盘包含了书中提及的所有实例模型以及操作结果文件, 并有完整的多媒体操作演示教学文件, 读者可以在学习过程中参照实例进行演练, 迅速掌握使用 MoldWizard 进行模具设计的技术要领。

本书内容丰富, 讲解清晰透彻, 浅显易懂。可作为 UG NX 4.0 软件应用者和产品设计人员以及从事塑料注塑模具设计的技术人员的自学教材和参考书, 亦可作为模具设计培训机构以及大中专院校的教材。

本书在编写过程中得到了彭响方教授的悉心指导, 并得到了各界同仁和朋友的支持、鼓励和帮助, 他们有覃孟然、陈开源、赖鹏、童玉宝、梁泉水、刘泽等, 在此对他们表示衷心的感谢!

最后要感谢胡晓琴女士, 没有她的支持和鼓励, 本书很难完成。



鉴于作者水平有限, 书中难免会有错误或疏漏之处, 恳请广大读者批评指正。如果读者在学习过程中遇到问题, 可以登录 <http://spaces.msn.com/xielonghan> 留言、答疑, 也可以通过电子邮件 jimyonline@sohu.com 或者 xielonghan@yahoo.com.cn 与作者进行交流。

华南理工大学聚合物国家工程研究中心 陈己明

2006年8月于广州

光盘说明

本书配 1 张多媒体视频光盘，主要包括：

1. model 文件夹中为零件模型，其中包括了本书所有使用到的零件模型。
2. CH*文件夹，其中*号代表某个数字，与本书的章对应，其中的文件是该章中使用到的文件。
3. Results 文件夹中存放了每一章所包含的操作结果文件，需要用 MW 中的【项目初始化】功能载入，而如果直接调用【打开文件】打开文件可能会无法调入某些文件。
4. Video 文件夹中存放了本书所有操作实例的操作录像，直接双击需要播放的文件即可观看。

光盘文件的使用需要注意以下几点：

1. 本书是采用 UG NX4.0.0.25 及 MoldWizard 4.0 进行写作的，读者需要用不低于上述版本的软件打开文件。
2. 由于光盘是只读文件，因此，需要将光盘文件复制到电脑硬盘上，并取消文件的“只读”属性，导入后方能进行修改。
3. 由于本书配套了 1 张多媒体视频光盘，文件比较多，所以配以压缩文件，请读者在电脑上建立一个文件夹，将光盘文件复制到该文件夹中，再解压后使用。

目 录

第 1 章 UG 模具设计入门	1
1.1 模具设计的主要工作阶段	1
1.2 入门引例	2
1.3 MW 设计过程	8
1.4 MoldWizard 菜单功能简介	9
1.5 本章小结	10
第 2 章 项目初始化	11
2.1 设置 MW 初始环境	11
2.1.1 项目初始环境的常用项设置	11
2.1.2 模坯初始设置	13
2.1.3 模具工具初始设置	14
2.1.4 分型默认设置	15
2.2 加载产品模型	16
2.2.1 项目单位	16
2.2.2 项目路径与名称	17
2.2.3 产品材料与收缩率	17
2.2.4 项目初始化克隆装配	18
2.3 设置模具坐标系统	19
2.4 设置产品收缩率	22
2.5 设置模坯	23
2.5.1 距离容差法定义模坯	23
2.5.2 参考点法定义模坯	23
2.5.3 使用模坯库定义模坯	24
2.6 模腔布局	26
2.6.1 矩形布局	26
2.6.2 环形布局	27
2.6.3 插入腔体	28
2.6.4 重定位	29
2.7 多件模布局	30
2.8 本章小结	36

第3章 模具工具	37
3.1 创建工具体.....	37
3.1.1 常规框.....	38
3.1.2 对象边界框.....	38
3.2 实体分割工具.....	39
3.2.1 分割实体.....	39
3.2.2 轮廓分割.....	42
3.3 修补工具.....	44
3.3.1 自动修补.....	44
3.3.2 曲面修补.....	47
3.3.3 实体修补.....	48
3.3.4 边界修补.....	49
3.3.5 修剪区域修补.....	51
3.3.6 存在面.....	54
3.3.7 扩展面.....	54
3.4 面分割工具.....	58
3.4.1 用等斜线分割面.....	58
3.4.2 用基准平面分割面.....	59
3.4.3 用曲线分割面.....	59
3.5 其他工具.....	60
3.5.1 删除工具.....	60
3.5.2 修剪实体工具.....	60
3.5.3 替换实体工具.....	60
3.5.4 延伸实体工具.....	61
3.5.5 参考圆角工具.....	61
3.5.6 投影区域工具.....	62
3.6 实例演示.....	63
3.6.1 实例1——卡盘模型修补.....	63
3.6.2 实例2——鼠标底盖模型修补.....	69
3.7 本章小结.....	75
第4章 分型工具	76
4.1 模型验证 (MPV).....	77
4.1.1 面.....	78
4.1.2 区域.....	80
4.1.3 设置.....	81
4.1.4 信息.....	81

4.2 提取区域与分型线.....	82
4.2.1 MPV 区域.....	82
4.2.2 边界区域.....	84
4.2.3 相连的面区域.....	85
4.2.4 未抽取.....	85
4.3 创建/删除补片面.....	86
4.3.1 区域.....	86
4.3.2 自动.....	87
4.4 编辑分型线.....	88
4.4.1 自动搜索分型线.....	88
4.4.2 搜索环.....	88
4.4.3 编辑分型线.....	91
4.4.4 合并分型线.....	91
4.5 定义/编辑分型段.....	92
4.5.1 引导线.....	92
4.5.2 转换对象(过渡对象).....	93
4.6 创建/编辑分型面.....	95
4.6.1 创建分型面.....	96
4.6.2 编辑分型面.....	99
4.6.3 添加现有曲面.....	100
4.6.4 删除分型面.....	100
4.6.5 合并曲面.....	100
4.7 创建型腔和型芯.....	101
4.8 抑制分型.....	102
4.9 模型比较.....	103
4.10 交换模型.....	105
4.11 实例演示.....	117
4.11.1 实例 1——卡盘的分型.....	117
4.11.2 实例 2——鼠标底盖的分型.....	123
4.12 本章小结.....	132
第 5 章 标准件库.....	133
5.1 标准模架库.....	133
5.2 常用标准件.....	139
5.2.1 目录.....	139
5.2.2 分类与部件列表窗口.....	140
5.2.3 父装配.....	143
5.2.4 标准件的定位.....	143

5.2.5	重命名对话框.....	144
5.2.6	引用集.....	144
5.2.7	关键参数.....	144
5.2.8	尺寸.....	145
5.3	滑块和斜顶.....	148
5.3.1	滑块设计.....	149
5.3.2	斜顶设计.....	157
5.4	顶杆的成型.....	162
5.4.1	修剪过程.....	163
5.4.2	修剪组件.....	164
5.5	材料清单 (BOM 表).....	166
5.6	模具图.....	168
5.6.1	模具装配图.....	168
5.6.2	组件工程图.....	169
5.6.3	孔表.....	170
5.7	本章小结.....	173
第 6 章	模具向导的其他功能.....	174
6.1	浇注系统.....	174
6.1.1	浇口设计.....	174
6.1.2	流道设计.....	177
6.2	冷却系统.....	186
6.2.1	冷却管道引导线设计.....	186
6.2.2	生成冷却通道.....	188
6.2.3	冷却系统标准件.....	189
6.3	镶件.....	198
6.3.1	包络体.....	199
6.3.2	标准镶件.....	202
6.4	建腔.....	209
6.4.1	建腔步骤.....	210
6.4.2	建腔工具.....	210
6.5	电极.....	213
6.5.1	插入电极.....	214
6.5.2	标准电极库.....	218
6.6	本章小结.....	225
第 7 章	综合实例.....	226
7.1	综合实例 1——玩具上盖模具设计.....	226

7.1.1	项目初始化.....	226
7.1.2	模型修补.....	228
7.1.3	分型.....	229
7.1.4	加载标准件.....	232
7.1.5	浇注系统设计.....	235
7.1.6	冷却系统设计.....	237
7.1.7	建腔.....	240
7.1.8	保存文件.....	241
7.2	综合实例 2——塑料底座模具设计.....	242
7.2.1	项目初始化.....	242
7.2.2	模型修补.....	244
7.2.3	分型.....	247
7.2.4	加载标准件.....	250
7.2.5	浇注系统设计.....	253
7.2.6	冷却系统设计.....	256
7.2.7	建腔.....	261
7.2.8	保存文件.....	262
7.3	综合实例 3——显示器前盖模具设计.....	263
7.3.1	项目初始化.....	263
7.3.2	模型修补.....	265
7.3.3	分型.....	265
7.3.4	加载标准件.....	268
7.3.5	浇注系统设计.....	275
7.3.6	冷却系统设计.....	278
7.3.7	建腔.....	280
7.3.8	保存文件.....	281
7.4	本章小结.....	281

第 1 章 UG 模具设计入门

MoldWizard（注塑模具向导，以下简称 MW）是针对注塑模具设计的一个专业解决方案，它具有强大的模具设计功能，用户可以使用它方便地进行模具设计。MW 配有常用的模架库与标准件库，方便用户在模具设计过程中选用，而标准件的调用非常简单，只需设置好相关标准件的关键参数，软件便自动将标准件加载到模具装配中，大大地提高了模具设计速度和模具标准化程度。MW NX 4.0 还具有强大的电极设计能力，用户可以使用它快速地进行电极设计。简单地说，MW NX 4.0 是一个专为注塑模具设计提供专业解决方案的集成于 UG NX 4.0 的功能模块。

1.1 模具设计的主要工作阶段

使用 MW NX 4.0 进行模具设计的主要工作阶段如下：

1. 模具设计准备阶段

- 装载产品模型：加载需要进行模具设计的产品模型，并设置有关的项目单位、文件路径、成型材料及收缩率等。
- 设置模具坐标系：在进行模具设计时需要定义模具坐标系，模具坐标系与产品坐标系不一定一致。
- 设置产品收缩率：注塑成型时，产品会产生一定量的收缩，为了补偿这个收缩率，在模具设计时应设置产品收缩率。
- 设定模坯尺寸：在 MW 中，模坯称之为工件，就是分型之前的型芯与型腔部分。
- 设置模具布局：对于多腔模或多件模，需要进行模具布局的设计。

2. 分型阶段

- 修补孔：对模具进行分型前，需先修补模型的靠破位，包括各类孔、槽等特征。
- 模型验证（MPV）：验证产品模型的可制模性，识别型腔与型芯区域，并分配未定义区域到指定侧。
- 构建分模线：创建产品模型的分型线，为下一步分型面的创建作准备。
- 建立分模面：根据分型线创建分型面。
- 抽取区域：提取出型芯与型腔区域，为分型作准备。
- 建立型芯和型腔：分型——创建出型芯与型腔。

3. 加载标准件阶段

- ❑ 加载标准模架：MW NX 4.0 提供了常用的标准模架库，用户可从中选择合适的标准模架。
- ❑ 加载标准件：为模具装配加载各类标准件，包括顶杆、螺钉、销钉、弹簧等，可直接从标准件库中调用。
- ❑ 加载滑块、斜顶等抽芯机构：适用于有侧抽芯或内抽芯的模具结构，可以通过标准件库来建立这些机构。

4. 浇注系统与冷却系统设计阶段

- ❑ 设计浇口：MW 提供了各类浇口的设计向导，用户可通过相应的向导快速完成浇口的设计。
- ❑ 设计流道：MW 提供了各类流道的设计向导，用户可通过相应的向导快速完成流道的设计。
- ❑ 设计冷却水道：MW 提供了冷却水道的设计向导，用户可通过相应的向导快速完成冷却水道的设计。

5. 完成模具设计的其余阶段

- ❑ 对模具部件建腔：在模具部件上挖出空腔位，放置有关的模具部件。
- ❑ 设计型芯、型腔镶件：为了方便加工，将型芯和型腔上难加工的区域做成镶件形式。
- ❑ 电极设计阶段：该阶段主要是创建电极和出电极工程图，可以使用 MW 提供的电极设计向导快速完成电极的设计。
- ❑ 生成材料清单：创建模具零件的材料列表清单。
- ❑ 出零件工程图：出模具零件的工程图，供零件加工时使用。

1.2 入门引例


本节通过对如图 1-1 所示的一产品外壳进行模具设计，帮助读者初步了解使用 MW NX 4.0 进行模具设计的基本思路与流程。




起始文件

——打开附带光盘\model\cover.prt 文件。

1. 项目初始化

启动 UG NX 4.0，在工具栏中单击  图标，进入 MW 模块，这时会弹出 MW 专用工具栏，如图 1-2 所示。

在工具栏中单击【项目初始化】按钮 ，此时弹出文件选择对话框，选择光盘目录\model\cover.prt 文件并打开，加载该分模产品，然后弹出如图 1-3 所示的对话框。在对话框中设置好投影单位、项目文件保存路径、部件材料等相关参数，然后单击【确定】按钮，系统

自动对模具部件进行克隆装配。

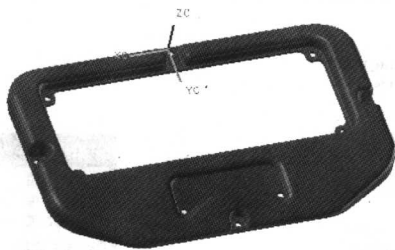


图 1-1

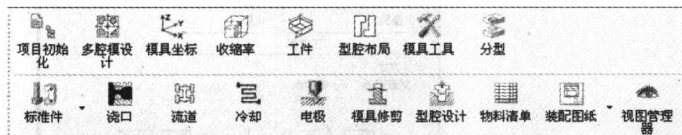


图 1-2

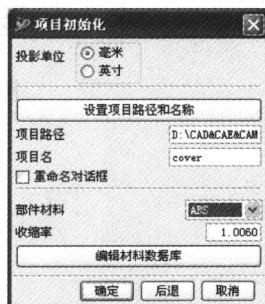







图 1-3

单击图形窗口右边的【装配导航器】图标, 系统自动弹出如图 1-4 所示的克隆文件装配结构总图, 模具里的所有装配文件都按一定的结构排列在此表中。读者可以通过此表来了解模具各部件间的装配结构以及获得有关部件的相关信息。



2. 设置模具坐标

在工具栏中选择   命令, 进入造型设计界面。单击【注塑模向导】工具栏中的【模具坐标】图标, 系统自动弹出【模具坐标】对话框, 如图 1-5 所示。设置好模具坐标系后, 单击【确定】按钮。此时坐标系按设定自动更新, 设置好后的模具坐标系如图 1-6 所示。

3. 设置模坯

单击【注塑模向导】工具栏中的【模坯】图标, 弹出如图 1-7 所示的【工件尺寸】对话框, 根据产品模型设置好模坯, 单击【确定】按钮, 完成模坯的设置工作。装配好模坯的产品形状如图 1-8 所示。

4. 修补破孔

单击【注塑模向导】工具栏中的【模具工具】图标, 弹出如图 1-9 所示的【模具工具】工具栏, 单击【模具工具】中的【曲面修补】图标, 选择模型中有孔的曲面, 系统会自动对其中的孔进行修补, 修补完好后单击【取消】按钮。修补完成后的模型如图 1-10 所示。

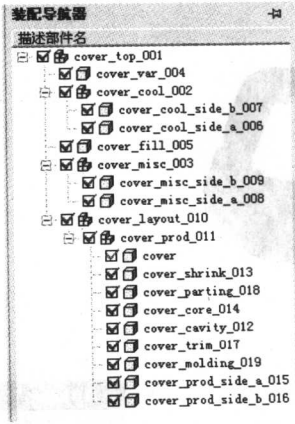


图 1-4

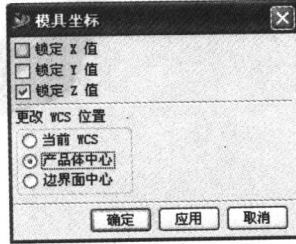


图 1-5

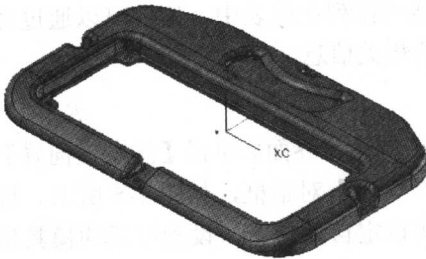


图 1-6

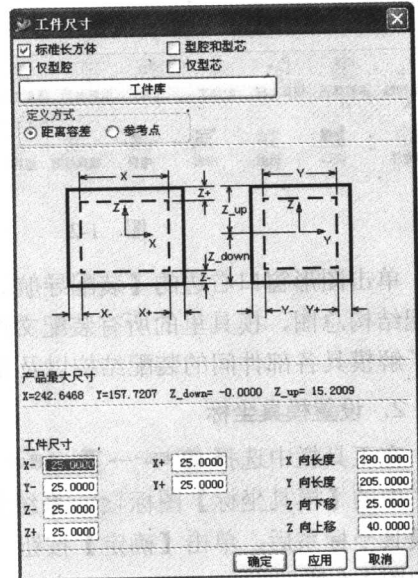


图 1-7

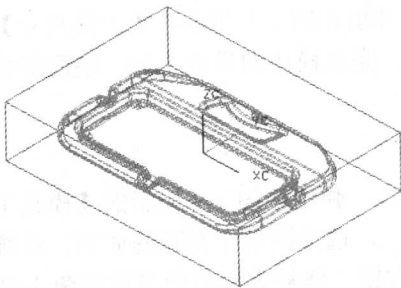


图 1-8



图 1-9



图 1-10

5. MPV 验证（模型验证）



单击【注塑模向导】工具栏中的【分型】图标, 弹出如图 1-11 所示的【分型管理器】对话框, 单击图标, 弹出如图 1-12 所示的【MPV 初始化】对话框, 单击【确定】按钮进入【塑模部件验证】对话框, 如图 1-13 所示。在该对话框中可以对模型的面、型芯与型腔区域进行检测, 并提供相关的设置及信息, 提前预测设计模具时需重点考虑的地方, 因此, 进行模型验证是设计好模具的前提。



图 1-11

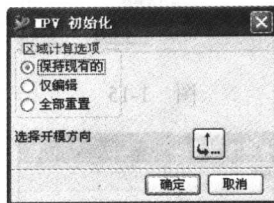



图 1-12

单击【塑模部件验证】对话框中的区域标签, 进入【区域设置】对话框。单击 设置区域颜色 按钮, 发现有未定义区域, 未定义区域在模型中以绿色显示, 依据模具结构要求, 将这些未定义区域的面定义到型腔区域或型芯区域中, 直到未定义的区域值为零, 如图 1-14 所示。发现产品模型没问题后单击【确定】按钮, 完成模型验证。

6. 创建分型线

单击如图 1-11 所示的【分型管理器】对话框中的图标, 系统自动弹出如图 1-15 所示的对话框, 单击 搜索环 按钮, 系统弹出如图 1-16 所示的对话框, 取消选中两个复选框, 并选中模型中最大投影面上的任一条边, 系统弹出如图 1-17 所示的对话框, 系统会自动提示可能的路径; 如果路径正确, 就单击【接受】按钮; 如果自动搜索的路径不是所需路径, 就单击【下一路径】按钮, 系统会自动搜索可能的其他路径, 直到选到合适的路径时, 单击接受所定义的路径。当所有路径完成定义后, 系统自动生成产品分型线, 如图 1-18 所示。

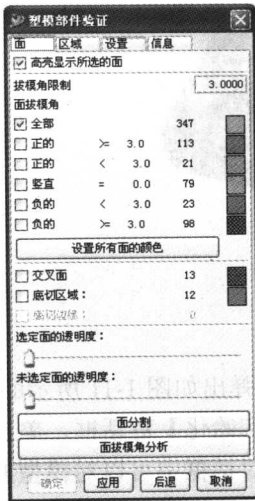


图 1-13

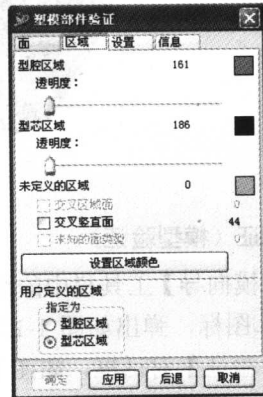


图 1-14

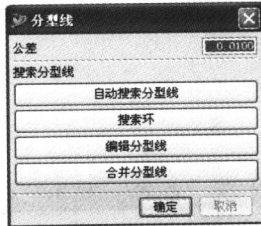


图 1-15

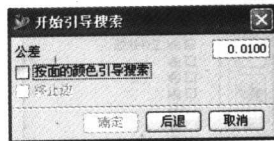


图 1-16

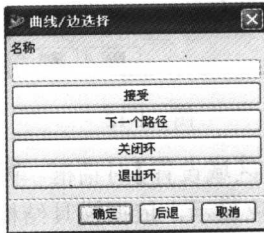


图 1-17

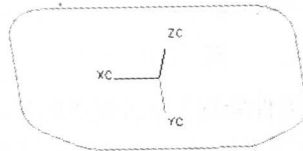




图 1-18

7. 创建分型面

单击如图 1-11 所示的【分型管理器】对话框中的  图标，系统自动弹出如图 1-19 所示的【创建分型面】对话框，单击 **创建分型面** 按钮，进入【分型面】对话框，如图 1-20 所示。单击【确定】按钮，系统自动生成分型面，生成的分型面如图 1-21 所示。

8. 提取区域

单击如图 1-11 所示的【分型管理器】对话框中的  图标，系统自动弹出如图 1-22 所示的【区域和直线】对话框，单击【确定】按钮确认选择，进入【抽取区域】对话框，如图 1-23 所示。在这里需要注意，要保证下列关系式：总面数=型腔面+型芯面成立，否则在