



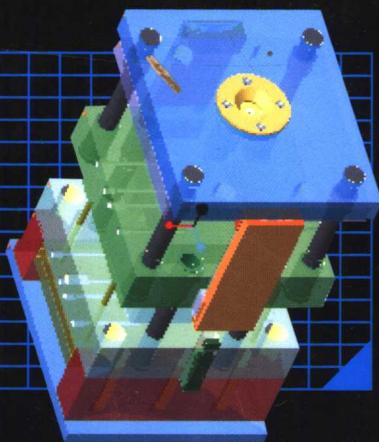
Pro/E

注塑模具设计

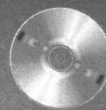
实例教程

葛正浩 编著

- 实例典型实用
- 注重思路分析
- 步骤讲解详尽



化学工业出版社



附光盘

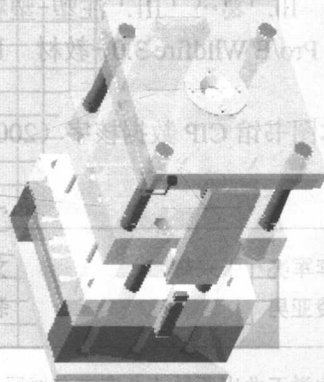
Pro/E

注塑模具设计

实例教程

葛正浩 编著

- 实例典型实用
- 注重思路分析
- 步骤讲解详尽



化学工业出版社

· 北京 ·

定价：38.00元

ISBN 7-122-08888-8

本书首先讲解了使用 Pro/E Wildfire 3.0 中文版进行注塑模具设计的一般原则、方法与设计流程,然后通过 5 个典型塑料制品的注塑模具设计实例具体说明基于 Pro/E 进行注塑模具设计的操作与设计过程,既介绍了软件的应用与操作方法和技巧,又融入了设计的基础知识和要点,并在实例讲解过程中又渗透说明了设计原则与方法。书中所有实例均配有 Pro/E 文件,供读者实战练习,非常方便实用。

本书所用专业术语均采用国内本行业的通常用法,因此将会非常适合于国内的工程技术人员与模具专业学生使用。本书可作为工业产品设计及模具设计人员学习基于 Pro/E 进行注塑模具设计的实践与提高的书籍,也可作为大专院校机械设计制造及自动化、材料成形及控制工程、模具设计与制造等专业学生的模具 CAD/CAM 课程的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/E 注塑模具设计实例教程 / 葛正浩编著. —北京: 化学工业出版社, 2007.7

ISBN 978-7-122-00337-9

I. P… II. 葛… III. 注塑-塑料模具-计算机辅助设计-应用软件, Pro/E Wildfire 3.0-教材 IV. TQ320.66-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 060027 号

责任编辑: 李军亮 张兴辉

文字编辑: 张燕文

责任校对: 凌亚男

装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 河南新丰印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 12½ 字数 307 千字 2007 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

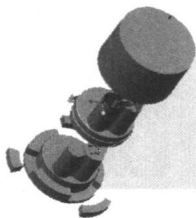
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究



前言

Pro/E 软件是 PTC 公司在单一数据库、参数化、特征、全相关及工程数据再利用等概念基础上开发出的一个功能强大的 CAD/CAE/CAM 软件，它能将产品从设计到生产加工的过程集成在一起，让所有用户同时进行同一产品的设计与制造工作。

应用 Pro/E 系统强大的三维建模功能，可以方便地建立起塑料制品的特征实体模型。首先创建基础特征，然后在基础特征之上创建放置特征，如创建圆孔、倒角、筋特征等，并可生成塑料制品特有的拔模特征，之后根据需要可使用工程图模块直接由三维实体模型生成二维工程图。

Pro/MOLDESIGN 是 Pro/E 系统中一个选择性的模块，提供了方便实用的三维环境下注塑模具设计与分析工具。利用这些工具，可以由塑料制品的三维实体模型建立起模具装配模型，设计分型面、浇注系统及冷却系统，生成模具成型零件的三维实体模型，从而方便而准确地完成注塑模具核心部分的设计工作。再利用 Pro/E 系统的布局及装配模块，还可以进行模具的顶出系统和三维总装配设计，并最终利用工程图模块生成二维模具工程图。

Pro/MOLDESIGN 模块还提供了一些模具设计过程中非常实用的分析检测功能，其中包括拔模检测、厚度检测、分型面检测、投影面积计算、模塑仿真、开模仿真、干涉检测等。在模具设计过程中适当地应用这些分析检测功能，可使模具设计更为合理、准确，且能避免设计中不必要的重复劳动。

利用 Pro/E 的外挂软件塑料顾问 (Plastic Advisor)，还可以对已设计完成的模具的流动及充填情况进行分析研究，以便在模具投入制造之前就发现存在的设计问题，并有目的地进行改进设计，减少设计失误造成的不必要损失。

基于 Pro/E 设计注塑模具，可使模具的设计制造周期大大缩短，而且模具的设计与制造都是建立在一个统一的几何模型之上，保证了模型数据的统一性和正确性。随着 CAD/CAM 技术的进一步推广应用及数控加工机床的普及，这种设计制造工艺路线一定会越来越显示出其优越性，并被更加广泛地应用于模具制造领域。

本书首先讲解了使用 Pro/E Wildfire 3.0 中文版进行注塑模具设计的一般原则、方法与设计流程，然后通过 5 个典型塑料制品的注塑模具设计实例具体说明基于 Pro/E Wildfire 3.0 进行注塑模具设计的操作与设计过程，既介绍了软件的应用与操作方法和技巧，又融入了设计的基础知识和要点，并在实例讲解过程中又渗透说明了设计原则与方法，如选择注射机，确定型腔数及型腔布局，确定分型面，确定浇注系统的形式、形状、位置及尺寸，选择顶出方式和抽芯方式，确定冷却方式及尺寸等，使设计更加科学合理。书中所有实例均配有 Pro/E 文件，供读者实战练习，非常方便实用。

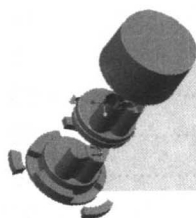
本书是以 Pro/E Wildfire 3.0 中文版为基础编写的，为方便使用英文版的用户，所有菜单命令及对话框名称均采用中英文对照的形式，因此本书对于使用 Pro/E Wildfire 3.0 英文版的用户仍然是非常适用的。

本书所用所有专业术语均采用国内本行业的通常用法，因此将会非常适合于国内的工程技术人员与学生使用。

本书由葛正浩编著。参加编写的还有丁英杰、厉成龙、唐小云、贾娟娟、韩小伟、徐峰、李晓芳、杨妮、陈石峰、梁江波等。

由于作者水平有限，书中难免有不妥与疏漏之处，恳请读者批评指正。

编著者



目 录

■ 第1章 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计概述	1
1.1 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计的基本流程	1
1.1.1 传统方法注塑模具的设计流程	1
1.1.2 基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的设计流程	1
1.2 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计制造的整个过程	2
1.2.1 传统方法注塑模具的制造流程	2
1.2.2 基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的制造流程	2
■ 第2章 电机轴连接器制品的注塑模具设计	3
2.1 制品的结构特征及注塑成型工艺性分析	3
2.1.1 制品的结构特征分析	3
2.1.2 制品的注塑成型工艺性分析	4
2.2 模具浇注系统方案的确定	6
2.3 模具成型零件的设计	7
2.3.1 建立新的模具设计文件	7
2.3.2 建立模具装配模型	7
2.3.3 设计分型面	8
2.3.4 生成模具成型零件	12
2.3.5 模塑仿真与开模仿真	13
2.3.6 用塑料顾问进行模具的流动模拟分析	14
2.4 注塑机和标准模架的选择	22
2.4.1 注塑机的选择	22
2.4.2 标准模架的选择	22
2.5 模具的 3D 总装配设计	28
2.5.1 定义滑块侧抽芯装置	28
2.5.2 定义型芯固定螺钉	33
2.5.3 设计顶出系统	34
2.5.4 设计热流道系统	37
2.5.5 设计冷却系统	40
2.5.6 生成工程图	44
■ 第3章 电器盒上盖制品的注塑模具设计	47
3.1 制品的结构特征及注塑成型工艺性分析	47

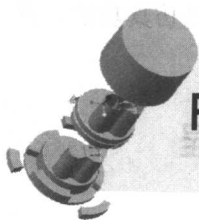
3.1.1	制品的结构特征分析	47
3.1.2	制品的注塑成型工艺性分析	48
3.2	模具浇注系统方案的确定	50
3.3	模具成型零件的设计	50
3.3.1	建立新的模具设计文件	50
3.3.2	建立模具装配模型	50
3.3.3	设计分型面	52
3.3.4	建立浇注系统	54
3.3.5	生成模具成型零件	55
3.3.6	模塑仿真与开模仿真	65
3.3.7	用塑料顾问进行模具的流动模拟分析	65
3.4	注塑机和标准模架的选择	68
3.4.1	注塑机的选择	68
3.4.2	标准模架的选择	69
3.5	模具的 3D 总装配设计	75
3.5.1	定义斜顶杆元件、增加提升装置	75
3.5.2	设计冷却系统	77
3.5.3	定义型芯固定螺钉	80
3.5.4	设计顶出系统	81
3.5.5	设计浇注系统	82
3.5.6	整体开模仿真	82

第 4 章 电风扇后壳制品的注塑模具设计 85

4.1	制品的结构特征及注塑成型工艺性分析	85
4.1.1	制品的结构特征分析	85
4.1.2	制品的注塑成型工艺性分析	86
4.2	模具浇注系统方案的确定	88
4.3	模具成型零件的设计	88
4.3.1	建立新的模具设计文件	89
4.3.2	建立模具装配模型	89
4.3.3	设计分型面	90
4.3.4	建立浇注系统	92
4.3.5	生成模具成型零件	92
4.3.6	模塑仿真与开模仿真	105
4.3.7	用塑料顾问进行模具的流动模拟分析	106
4.4	注塑机和标准模架的选择	108
4.4.1	注塑机的选择	108
4.4.2	标准模架的选择	109
4.5	模具的 3D 总装配设计	116
4.5.1	设计冷却系统	116

4.5.2	定义碰锁	120
4.5.3	定义螺钉	121
4.5.4	设计顶出系统	121
4.5.5	整体开模仿真	123
4.5.6	生成工程图	125
■ 第5章	食品加工机容器盖制品的注塑模具设计	127
5.1	制品的结构特征及注塑成型工艺性分析	127
5.1.1	制品的结构特征分析	127
5.1.2	制品的注塑成型工艺性分析	128
5.2	模具浇注系统方案的确定	130
5.3	模具成型零件的设计	131
5.3.1	建立新的模具设计文件	131
5.3.2	建立模具装配模型	131
5.3.3	设计分型面	133
5.3.4	建立浇注系统	139
5.3.5	生成模具成型零件	140
5.3.6	模塑仿真与开模仿真	142
5.3.7	用塑料顾问进行模具的流动模拟分析	144
5.4	注塑机和标准模架的选择	150
5.4.1	注塑机的选择	150
5.4.2	标准模架的选择	150
5.5	模具的3D总装配设计	155
5.5.1	设计顶出系统	155
5.5.2	添加滑块侧抽分型机构	156
5.5.3	设计冷却系统	159
5.5.4	整体开模仿真	159
5.5.5	生成工程图	161
■ 第6章	管接头制品的注塑模具设计	163
6.1	制品的结构特征及注塑成型工艺性分析	163
6.1.1	制品的结构特征分析	163
6.1.2	制品的注塑成型工艺性分析	163
6.2	模具浇注系统方案的确定	166
6.3	模具成型零件的设计	168
6.3.1	建立新的模具设计文件	168
6.3.2	建立模具装配模型	168
6.3.3	设计分型面	170
6.3.4	建立浇注系统	172
6.3.5	生成模具成型零件	173

6.3.6 模塑仿真与开模仿真	174
6.4 注塑机和标准模架的选择	175
6.4.1 注塑机的选择	175
6.4.2 标准模架的选择	176
6.5 模具的 3D 总装配设计	179
6.5.1 修正斜顶杆元件、增加提升装置	180
6.5.2 添加斜导柱分型机构	182
6.5.3 设计顶出系统	186
6.5.4 设计冷却系统	188
6.5.5 整体开模仿真	190
参考文献	191



Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计概述

1.1 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计的基本流程

1.1.1 传统方法注塑模具的设计流程

传统方法注塑模具设计都是在二维环境下进行的，其简要设计流程一般如图 1-1 所示。

从图 1-1 可以看出，传统的注塑模具设计在二维环境下进行，需要人工进行的工作量非常大，在模具 CAD 系统高速发展的今天，这种模具设计流程必将会被取代。

1.1.2 基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的设计流程

基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计的基本流程可简要地用图 1-2 来表示。

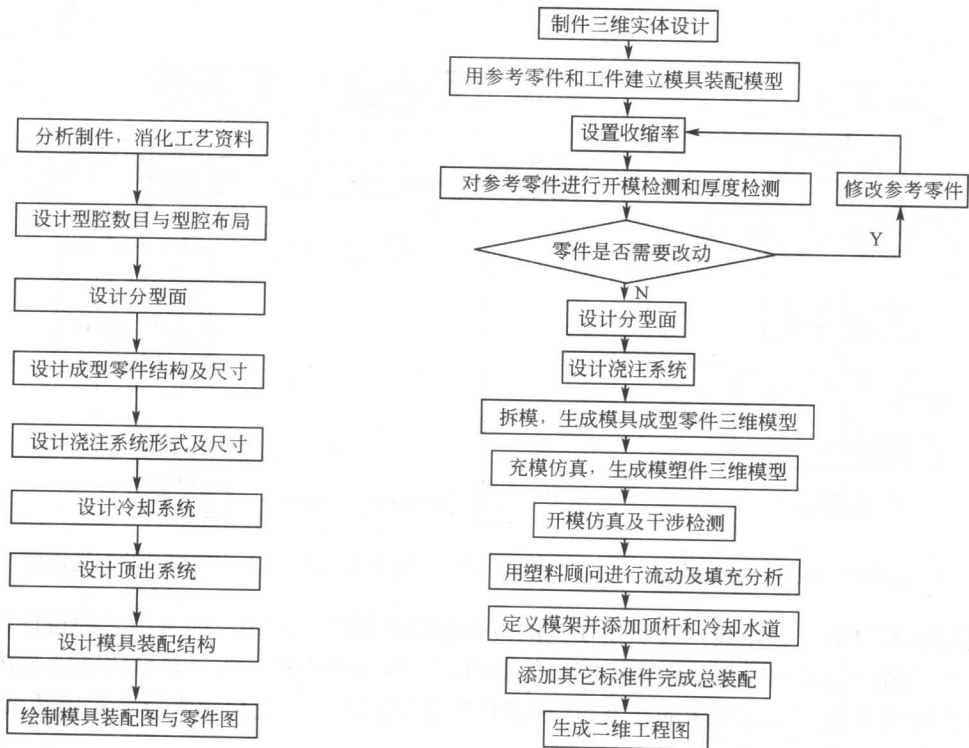


图 1-1 传统注塑模具的设计流程

图 1-2 基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的设计流程



基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的设计在三维环境下进行,采用这种方法,不仅可以进行造型设计和快速准确地生成模具的型芯和型腔零件,还可以完成模具的总装配,最后生成二维工程图,有利于缩短模具设计周期,并可以利用 Pro/E Wildfire 3.0 中开模仿真功能,及时地发现模具设计中的错误,有效地避免工人的反复劳动。

1.2 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具设计制造的整个过程

1.2.1 传统方法注塑模具的制造流程

传统方法注塑模具设计都是在二维环境下进行的,其制造工艺流程可简要地用图 1-3 表示。

从图 1-3 中可以看出,传统模具制造工艺路线是典型的串行路线。由于流程中各步骤的相互制约性较大,因而生产周期比较长。对于注塑模具中最核心的成型零件,既要进行详细地二维结构设计与绘图,又要对各个零件分别进行三维实体建模,以便于数控加工程序的编制,因此非常费力耗时,同时还容易造成加工数据与设计数据的不统一,增大了产生废品的概率。

1.2.2 基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的制造流程

基于 Pro/E Wildfire 3.0 设计注塑模具,则模具的整个制造过程可以采用并行的工艺路线,如图 1-4 所示。

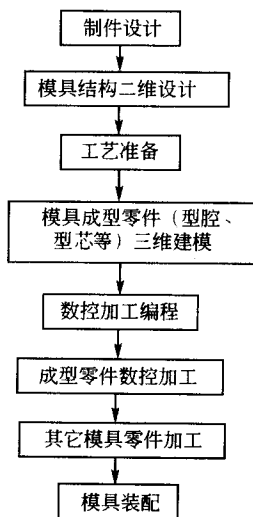


图 1-3 传统注塑模具的制造流程

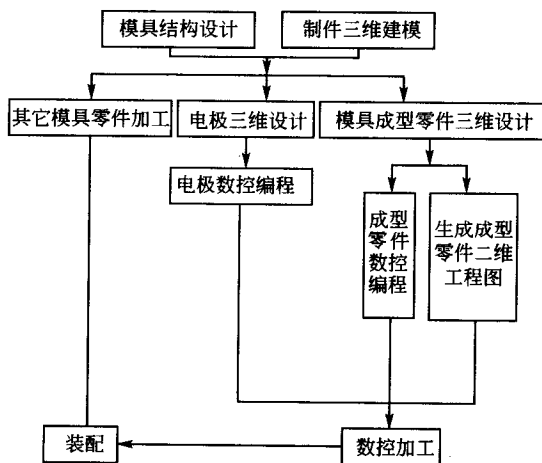


图 1-4 基于 Pro/E Wildfire 3.0 注塑模具的制造流程

采用这种制造工艺路线,可以使模具的设计制造周期大大缩短,而且模具的设计与制造是基于一个统一的几何模型,保证了模型数据的统一性和正确性。随着 CAD/CAM 技术的进一步推广应用及数控加工机床的普及,这种设计制造工艺路线一定会越来越显示出其优越性,并被更加广泛地应用于模具制造领域。

2.1 制品的结构特征及注塑成型工艺性分析

2.1.1 制品的结构特征分析

此制件是电机上的一个连接件，体积较小，有一个异形通孔和一个异形盲孔，通孔里有一个键，作用是与轴相配合，异形盲孔的作用也是与轴配合，整个制件起传递运动的作用。

电机轴连接器的零件图如图 2-1 所示，其三维模型如图 2-2 所示。

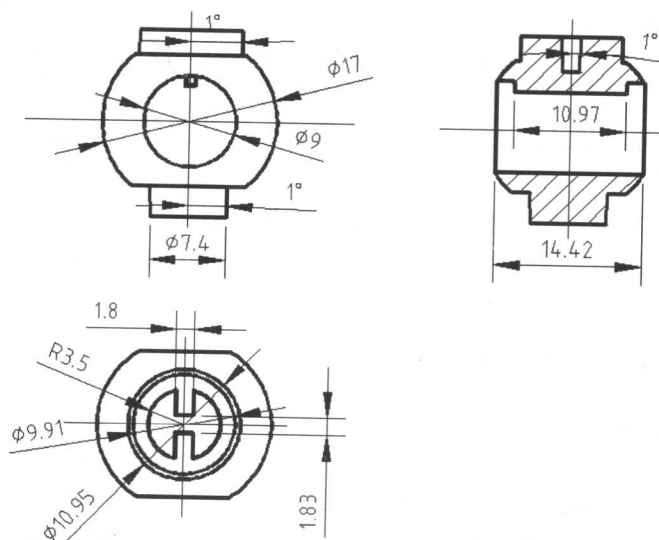


图 2-1 制件零件图

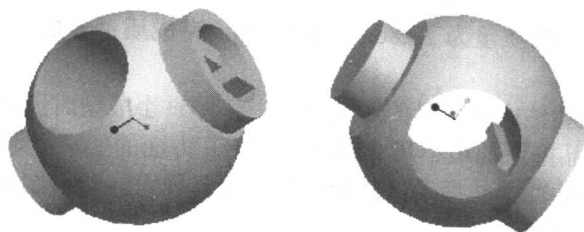


图 2-2 制件三维模型



该制件使用性能应该满足高机械强度与刚度、尺寸稳定性好、耐磨等要求,采用聚甲醛(POM)注塑成型。

聚甲醛(Polyoxymethylene, 简称 POM)的规整分子结构和结晶性使其物理力学性能十分优异,有金属塑料之称。POM 塑料为乳色不透明结晶性线性热塑性塑料,具有良好的综合性能和着色性,具有较高的弹性模量,很高的刚度和硬度,比强度和比刚度接近于金属;拉伸强度、弯曲强度、耐蠕变性和耐疲劳性优异,耐反复冲击,去载回复性优;摩擦因数小,耐磨耗,尺寸稳定性好,表面光泽好,有较高的黏弹性,且不受温度影响;吸水性小,绝缘性好且不受湿度影响;耐化学药品性优,除了强酸、酚类和有机卤化物外,对其它化学品稳定,耐油;力学性能受温度影响小,具有较高的热变形温度。缺点是阻燃性较差,遇火可燃烧,氧指数小,即使添加阻燃剂也得不到满意的要求,另外耐候性不理想,室外应用要添加稳定剂。

POM 吸水率大于 0.2%,成型前应预干燥,POM 熔融温度与分解温度相近,成型性较差,可进行注塑、挤出、吹塑、滚塑、焊接、粘接、涂膜、印刷、电镀、机加工,注塑是最重要的加工方法,成型收缩率大。POM 工艺参数见表 2-1。

表 2-1 POM 工艺参数

塑料名称	密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	计算收缩率/%	成型压力/ $\text{kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$ ①	成型温度/ $^{\circ}\text{C}$		
POM	1.425~1.430	1.5~3.5	80~130	160~190		
注射类型	螺杆转速/ $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$	形式	喷嘴温度/ $^{\circ}\text{C}$	机筒温度/ $^{\circ}\text{C}$		
				前段	中段	后段
螺杆式	28	多种	170~180	180~190	170~180	160~170
模具温度/ $^{\circ}\text{C}$	注射压力/MPa	保压力/MPa	注射时间/s	保压时间/s	冷却时间/s	成型周期/s
90~120	80~130	150	20~90	0~5	20~60	50~160

注: $1 \text{ kgf/cm}^2 = 98.0665 \text{ kPa}$ 。

该制件精度要求较高,因异形通孔和异形盲孔都需要与轴配合,所以异形通孔采用双侧抽成型,异形盲孔通过型芯镶件和顶管成型,并采用加热式的热流道浇注系统,推管脱模机构脱模。

2.1.2 制品的注塑成型工艺性分析

(1) 模型的质量属性

电机轴连接器制件的材料为 POM,其密度为 1.425 g/cm^3 。打开文件→junction_box.prt,依次点选菜单“分析(Analysis)”→“模型(Model)”→“质量属性(Mass Properties)”,系统弹出“质量属性(Mass Properties)”对话框,打开“定义(Definition)”选项卡,在“密度(Density)”输入框内输入密度 $1.425\text{e}-009$,如图 2-3 所示。

打开“分析(Analysis)”选项卡,单击,系统自动计算制件的体积、质量等属性,如图 2-4 所示,其中制件的质量为 2.286 g ,单击,完成质量分析。

(2) 厚度分析

塑料制品的壁厚对塑件成型质量的影响很大。壁厚过小成型时流动阻力大,复杂制品就难以充满型腔。塑料制品壁厚的最小尺寸应满足以下几方面的要求:具有足够的强度和刚度;脱模时能经受脱模机构的冲击与振动;装配时能承受紧固力。塑料制品规定有最小厚度,热塑性塑件的最小壁厚公式为

$$S_{\min} = 0.3(\sqrt[3]{h} - 2.1)$$

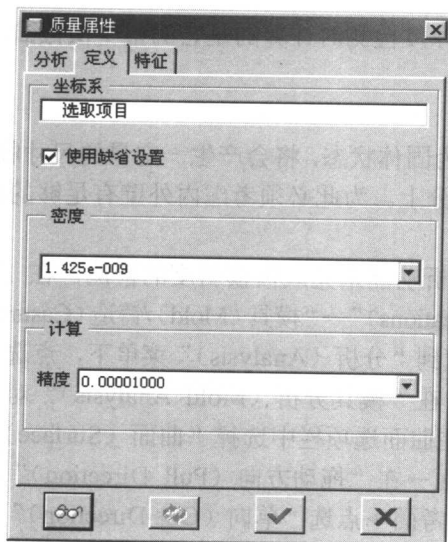


图 2-3 输入材料密度

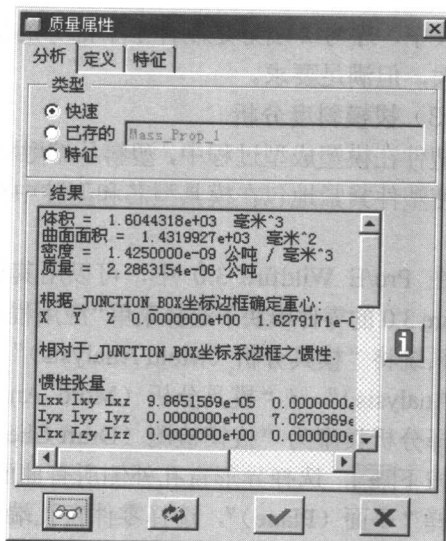


图 2-4 质量分析结果

式中 $S_{\min}$ ——塑件的最小壁厚, mm;
 h ——预计的塑件壁厚, mm。

按照上述公式, 连接器的最小壁厚应为 $S_{\min} = 0.3 \times (\sqrt[3]{18.5} - 2.1) = 0.163\text{mm}$ 。本制品的壁厚 $S=1\text{mm} > S_{\min}$, 满足最小厚度条件。

下面利用 Pro/E Wildfire3.0 的模型分析功能来对制品进行厚度均匀性检测, 依次点选菜单“分析 (Analysis)”→“模型 (Model)”→“厚度 (Thickness)”, 系统弹出“厚度 (Thickness)”对话框, 打开“定义 (Definition)”选项卡, 利用草绘点的功能在制品的底面和顶面上分别建立一个点作为检测的起始点和终止点, 设置切面偏距为 3, 厚度范围为 0.5~5, 如图 2-5 所示, 单击 , 系统自动完成厚度分析, 分析结果如图 2-6 所示。

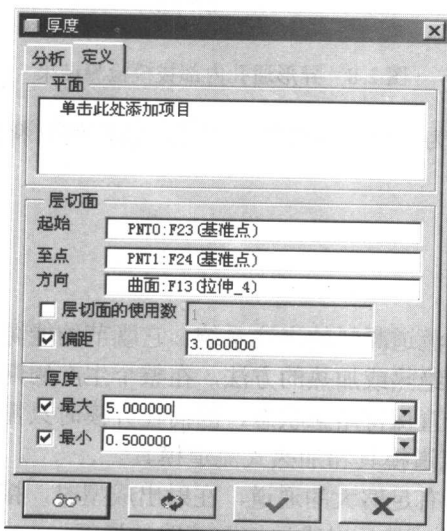


图 2-5 设置厚度检测参数

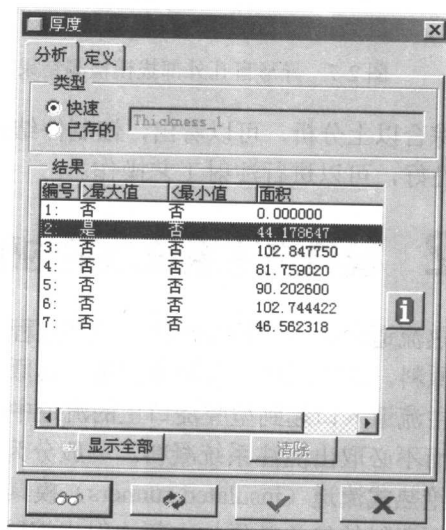


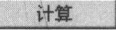
图 2-6 厚度分析结果



其中, 序号 2 刚好是制件上下部分的交接处, 厚度检测时计算的是它的整个横截面, 厚度较大, 但满足要求。

(3) 拔模斜度分析

塑件在模塑成型过程中, 塑料从熔融状态转变为固体状态, 将会产生一定量的尺寸收缩, 从而使塑件紧紧地包在模具型芯和型腔中凸起的部分上。为此必须考虑内外壁有足够的拔模斜度。

在 Pro/E Wildfire 3.0 中, 可以用其提供的分析功能来完成拔模斜度的检测。在 Pro/E Wildfire 3.0 的零件模块下选择菜单“应用程序 (Applications)”→“模具 (Mold)/铸造 (Casting)”, 这时系统将“模具分析 (Mold Analysis)”选项加载到“分析 (Analysis)”菜单下, 点选“分析 (Analysis)”→“模具分析 (Mold Analysis)”, 在“模具分析 (Mold Analysis)”对话框中选择分析类型为“拔模检测 (Draft Check)”→在曲面选项栏中选择“曲面 (Surface)”选项→按下 , 选择异形盲孔外侧所有曲面为检测面→在“拖动方向 (Pull Direction)”选项栏选择“平面 (Plane)”, 选择零件盲孔端面作为参考面→点选“单向 (One Direction)”→输入拔模斜度 0.8。按下 , 系统开始检测计算, 检测结果如图 2-7 所示。从图中可以看出, 选择曲面部分显粉红色, 说明拔模斜度大于 0.8, 符合制件的拔模斜度要求。

按照同样的方法对其它需要拔模斜度的曲面进行检测, 如异形盲孔内部曲面、异形盲孔另一端圆柱外侧曲面, 拔模斜度均满足要求。注意制件有一个异形通孔, 由于需要同轴配合, 所以没有设置拔模斜度, 检测结果如图 2-8 所示, 检测拔模斜度时显示黄色。

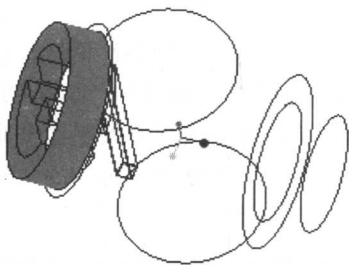


图 2-7 异形盲孔外部拔模检测结果

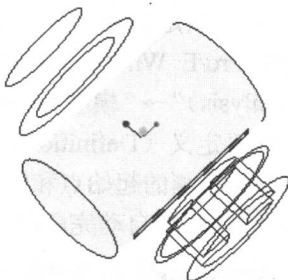


图 2-8 异形通孔内部拔模检测结果

综合以上分析, 可以看出, 该制件结构设计较为合理, 拔模斜度适当, 选用的材料成型工艺性好, 可以进行注射工艺操作。

2.2 模具浇注系统方案的确定

热流道浇注系统是指在注射成型过程中不产生流道凝料的浇注系统, 它既节约能源, 又节约原料, 同时还能提高制品质量。其原理是采用绝热或加热的方法, 在整个生产周期中, 使从主流道入口起到型腔浇口止的流道中的塑料一直保持熔融状态, 因而在开模时只需取出产品而不必取出浇注系统凝料。一般分为绝热式流道模具和加热式流道模具。

绝热式流道 (insulated runners) 模具, 其模板有足够大的通道, 在射出成型时, 接近流道壁面塑料的绝热效果加上每次射出熔胶的加热量, 就足以维持熔胶流路的通畅。

加热式流道 (heated runners) 系统有内部加热与外部加热两种设计。内部加热采用热探



针或鱼雷管加热, 提供了环形的流动通道。外部加热提供了内部的流动通道, 并由隔热组件与模具隔离以降低热损失。

热流道系统只是注塑机注口的延伸, 因此它的唯一作用是均匀地将原料传送到每个注料点。实现这一目标的最有效方法是安装一个平衡的分流板, 确保从注射点到每一个膜腔的熔流长度和流道尺寸相等。这种机械平衡设计能够确保各个产品的均衡充填, 同时避免飞边和短射的发生。

由于制件比较小, 根据这套模具的需要, 选择 YUDO 公司生产的 OPEN 型热流道系统, 系统的加热方式为外加热式热流道, 流道板型号为 MFYRH8035130, 该流道板的流道布置是 H 形的, 热喷嘴是 OPEN 型的, 型号为 MS035070-CG, 流道板加热用的元器件为热管, 热喷嘴与主流道衬套的加热元件为线圈, 将热敏元件置于流道板中进行温度监测, 外置一温度控制器。

浇注系统布置方式是采用 H 形的布置, 型腔数为一模四腔。热流道浇口 (hot-runner gate) 或称为热探针浇口 (hot-probe gate) 如图 2-9 所示, 通常从电热式竖浇道和加热流道直接传送熔胶进入型腔, 以产生无流道的塑件。其保压周期受控制于塑件浇口附近的凝固情况。当模板打开时, 温度相当高的塑料将自型腔撕开。

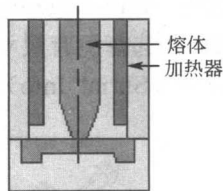


图 2-9 热流道浇口加热形式

2.3 模具成型零件的设计

2.3.1 建立新的模具设计文件

点击 , 弹出“新建(New)”对话框, 在“类型(Type)”栏选择“制造(Manufacturing)”, “子类型(Sub-type)”栏选择“模具型腔(Mold Cavity)”, “名字(Name)”处输入 box, 取消“使用缺省模板(Use default template)”, 单击 。在“新文件选项(New File Options)”对话框中选择 mmns_mfg_mold 作为模板, 单击 , 即进入模具设计环境。此时画面上显示坐标系 MOLD_DEF_CSYS 及基准平面 MOLD_FRONT、MOLD_RIGHT、MAIN_PARTING_PLN。

2.3.2 建立模具装配模型

(1) 导入参考零件

依次点选 Pro/E Wildfire 3.0 主菜单中的“模具模型(Mold Model)”→“定位参照零件(Locate Ref Part)”, 在“打开(Open)”对话框中选择 junction_box.prt, 在弹出的“创建参照模型(Create Reference Model)”对话框中“参照模型类型(Reference Model Type)”处选择“按参照合并(Merge By Reference)”, 在“参照模型名称(Reference Model Name)”处输入 box_ref, 单击 。系统会自动选取 PRT_CSYS_DE 及 MOLD_DEF_CSYS 分别作为参照模型原点及布置原点。

在“布局(Layout)”对话框中“参照模型起点及定向(Ref. Mold Origin and Orient)”处单击 , 出现一个参照零件窗口, 供观察参照零件的位置与方向。在弹出的“坐标系类型(GET CSYS TYPE)”菜单中点选“动态(Dynamic)”, 则弹出“参照模型方向(Ref Model Orientation)”对话框。选择制件沿 X 轴旋转 90°, 然后单击 , 回到“布局(Layout)”



对话框中, 调整完方向后制件如图 2-10 所示。

(2) 创建并装配模具工件

点选模具功能菜单“模具模型 (Mold Model)”→“创建 (Create)”→“工件 (Workpiece)”→“自动 (Automatic)”, 在图形界面中选择 MOLD_DEF_CSYS 为模具原点坐标系, 在“自动操作的工件 (Automatic Workpiece)”对话框的“形状 (Shape)”栏中选标准矩形, 在“单位 (Units)”栏中选 mm, 在“整体尺寸 (Overall Dimensions)”中分别输入 X: 60, Y: 60, +Z: 30, -Z: 30, 单击 **确定**, 模具工件创建并装配完成, 如图 2-11 所示。

(3) 设置收缩率

依次在菜单中点选“收缩 (Shrinkage)”→“按尺寸 (By Dimension)”, 在弹出的“按尺寸收缩 (Shrinkage By Dimension)”对话框中选择公式为 $1+S$, 按图 2-12 所示设置收缩率为 0.02, 并选择所有尺寸, 单击 **确定**, 完成收缩率的设置。若要查看收缩信息, 单击菜单中“收缩信息 (Shrink Info)”即可。

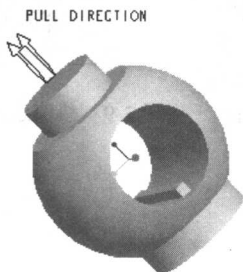


图 2-10 导入参考零件

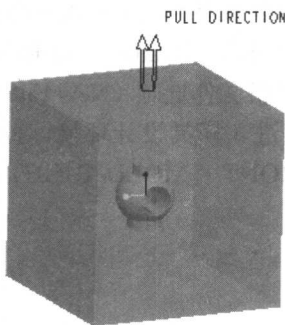


图 2-11 模具装配模型

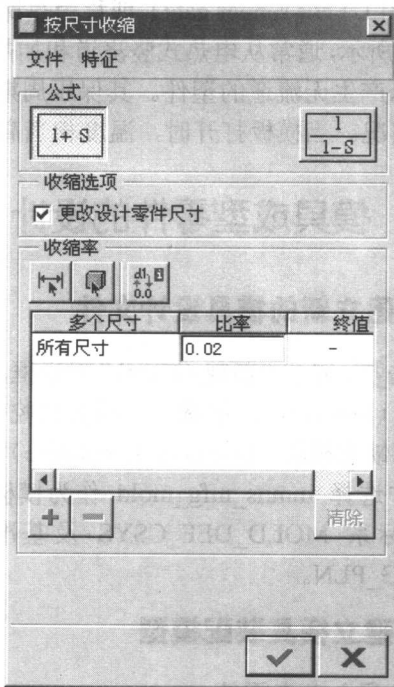


图 2-12 收缩信息窗口

2.3.3 设计分型面

(1) 建立异形通孔的两个侧型芯分型面

遮蔽零件 BOX_WRK.PRT, 依次点选菜单项“特征 (Feature)”→“型腔组件 (Cavity Assem)”→“曲面 (Surface)”→“复制 (Copy)”→“完成 (Done)”, 按住 Ctrl 键, 将异形通孔内所有曲面选中, 注意通孔内部键的圆角部分的选取, 一定要完全。完成后单击 **确定**, 完成曲面的复制, 复制完的曲面如图 2-13 所示。

依次点选菜单项“特征 (Feature)”→“型腔组件 (Cavity Assem)”→“曲面 (Surface)”



→ “新建 (New)” → “平整 (Flat)” → “完成 (Done)”，在控制面板中依次点选 “参照 (References)” → “定义 (Define)”，弹出 “草绘 (Sketch)” 对话框，选择 MOLD_RIGHT 作为草绘平面，MAIN_PARTING_PLN 作为参照平面，单击 ，绘制如图 2-14 所示的圆，单击 ，在控制面板中单击 ，完成曲面的绘制。这时通孔中间被一曲面上堵上。

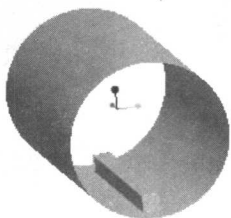


图 2-13 复制完毕的曲面

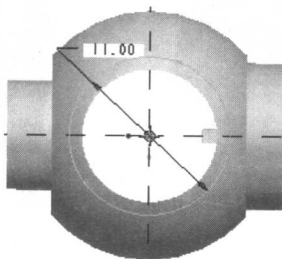


图 2-14 草绘截面

遮蔽零件 BOX_REF.PRT，依次点选菜单项 “曲面 (Surface)” → “合并 (Merge)”，按住 Ctrl 键，分别选择刚创建的两个曲面作为合并的面，在控制面板中选择 “选项 (Options)” → “求交 (Intersect)”，点击 、 和 “参照 (References)” 选项卡中的 ，调整曲面合并时的方向和保留面方向，如图 2-15 所示。单击 ，查看曲面是否正确，合并完的曲面如图 2-16 所示。单击 ，完成曲面的合并。

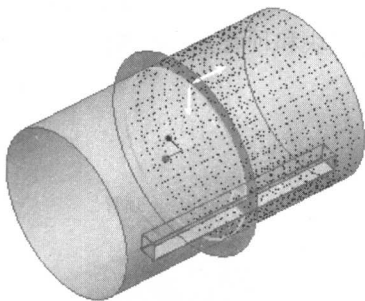


图 2-15 确定箭头方向

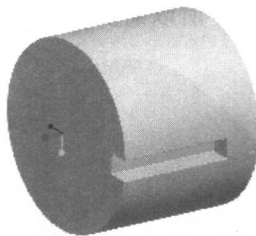


图 2-16 合并曲面完毕

撤消遮蔽 BOX_WRK.PRT 零件，依次点选菜单项 “曲面 (Surface)” → “延伸 (Extend)”，按住 Shift 键选择刚创建的曲面开口一端的曲线，点击 ，选择 BOX_WRK.PRT 零件的面作为延伸曲面的终止面，如图 2-17 所示，确认无误后单击 ，完成曲面的延伸，如图 2-18 所示。

由于刚创建的曲面一端开口，作为分型面必须将其修补上。依次点选 “曲面 (Surface)” → “新建 (New)” → “平整 (Flat)” → “完成 (Done)”，选择开口一端 BOX_WRK.PRT 零件上的面作为草绘平面，参照面为默认，草绘一个半径与相应的圆半径相同的圆，也可以点击 来选取边线，完成后点击 ，完成平整后，如图 2-19 所示。

依次点选 “曲面 (Surface)” → “合并 (Merge)”，按住 Ctrl 键，选择刚创建的合并面和平整面，并点击界面下 “选项 (Options)” → “连接 (Join)”，单击 ，完成曲面的合并。这时异形通孔的一个侧型芯分型面创建完毕，如图 2-20 所示。

利用同样的方法，创建另一个侧型芯的分型面，首先复制异形通孔内所有曲面，并在通孔中间创建一个平整面，然后将这两个面合并求交成一个曲面，并延伸此曲面，最后修补孔、