



“十二五”国家计算机技能型紧缺人才培养培训教材
教育部职业教育与成人教育司
全国职业教育与成人教育教学用书行业规划教材

新编中文版

Moldflow 2012 标准教程

编著/史艳艳



光盘内容

6个综合实例的视频教学文件、相关练习素材和
范例源文件



海洋出版社



“十二五”国家计算机技能型紧缺人才培养培训教材
教育部职业教育与成人教育司
全国职业教育与成人教育教学用书行业规划教材

新编中文版

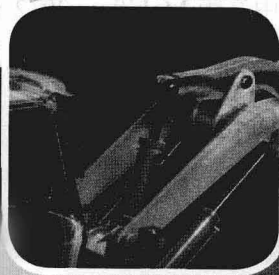
Moldflow 2012 标准教程

编著/史艳艳



光盘内容

6个综合实例的视频教学文件、相关练习素材和
范例源文件



海洋出版社

2013年·北京

内 容 简 介

本书是专为想在较短时间内学习并掌握数控加工与模流分析软件 Moldflow 2012 的使用方法和技巧而编写的标准教程。本书语言平实,内容丰富、专业,并采用了由浅入深、图文并茂的叙述方式,从最基本的技能和知识点开始,辅以大量的上机实例作为导引,帮助读者轻松掌握中文版 Moldflow 2012 的基本知识与操作技能,并做到活学活用。

本书内容:全书共分为 12 章,着重介绍了 Moldflow 2012 的基础知识,包括 Moldflow 的应用、MPI 分析流程和 Moldflow 基本原理;Moldflow 的基本操作,包括模型导入与修复、材料选择和成型条件设定;网格的使用,包括网格修复、网格缺陷诊断工具和网格统计信息工具;模流分析报告,包括分析结果解析、分析前的准备、制作分析报告、执行冷却分析的方法和决定主要变形分析等;建模工具的应用;浇口和流道设计;Moldflow 中的制程条件;模型修改;聚合物的结构特点和常见塑料的性能;注塑成型过程;Moldflow 的分析类型和 Moldflow 材料库等知识。

本书特点:1. 基础知识讲解与范例操作紧密结合贯穿全书,边讲解边操练,学习轻松,上手容易;2. 重点实例提供完整操作步骤,激发读者动手欲望,注重学生动手能力和实际应用能力的培养;3. 实例典型、任务明确,由浅入深、循序渐进、系统全面,为职业院校和培训班量身打造。4. 每章后都配有练习题和上机实训,利于巩固所学知识和创新。5. 书中重点实例收录于光盘中,采用视频讲解的方式,一目了然,学习更轻松!

适用范围:适用于职业院校材料成型及控制工程、模具设计等专业课教材;也可作为使用 Moldflow 的模具设计、模具开发、产品设计和成型技术人员学习塑料模具流模分析的自学指导书。

图书在版编目(CIP)数据

新编中文版 Moldflow 2012 标准教程/史艳艳编著.--北京:海洋出版社,2013.3
ISBN 978-7-5027-8502-4

I. ①新… II. ①史… III. ①注塑—塑料模具—计算机辅助设计—应用软件—教材 IV.①TQ320.5-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 042261 号

总 策 划:刘斌

责任编辑:刘斌

责任校对:肖新民

责任印制:赵麟苏

排 版:海洋计算机图书输出中心 晓阳

出版发行:海洋出版社

地址 :北京市海淀区大慧寺路 8 号(707 房间)
100081

经销 :新华书店

技术支持:010-62100055

发 行 部:(010) 62174379 (传真) (010) 62132549

(010) 62100075 (邮购) (010) 62173651

网 址:<http://www.oceanpress.com.cn/>

承 印:北京华正印刷有限公司

版 次:2013 年 3 月第 1 版

2013 年 3 月第 1 次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:12

字 数:288 千字

印 数:1~4000 册

定 价:28.00 元(1CD)

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

“十二五”全国计算机职业资格认证培训教材

编 委 会

主 任 杨绥华

编 委 (排名不分先后)

韩立凡 孙振业 左喜林 韩 联 韩中孝

邹华跃 刘 斌 赵 武 吕允英 张鹤凌

于乃疆 张墨嫒 钱晓彬 李 勤 姜大鹏

金 超

丛书序言

计算机技术是推动人类社会快速发展的核心技术之一。在信息爆炸的今天,计算机、因特网、平面设计、三维动画等技术强烈地影响并改变着人们的工作、学习、生活、生产、活动和思维方式。利用计算机、网络等信息技术提高工作、学习和生活质量已成为普通人的基本需求。政府部门、教育机构、企事业、银行、保险、医疗系统、制造业等单位 and 部门,无一不在要求员工学习和掌握计算机的核心技术和操作技能。据国家有关部门的最新调查表明,我国劳动力市场严重短缺计算机技能型技术人才,而网络管理、软件开发、多媒体开发人才尤为紧缺。培训人才的核心手段之一是教材。

为了满足我国劳动力市场对计算机技能型紧缺人才的需求,让读者在较短的时间内快速掌握最新、最流行的计算机技术的操作技能,提高自身的竞争能力,创造新的就业机会,我社精心组织了一批长期在一线进行电脑培训的教育专家、学者,结合培训班授课和讲座的需要,编著了这套为高等职业院校和广大的社会培训班量身定制的《“十一五”国家计算机技能型紧缺人才培养培训教材》。

一、本系列教材的特点

1. 实践与经验的总结——拿来就用

本系列书的作者具有丰富的一线实践经验和教学经验,书中的经验和范例实用性和操作性强,拿来就用。

2. 丰富的范例与软件功能紧密结合——边学边用

本系列书从教学与自学的角度出发,“授人以渔”,丰富而实用的范例与软件功能的使用紧密结合,讲解生动,大大激发读者的学习兴趣。

3. 由浅入深、循序渐进、系统、全面——为培训班量身定制

本系列教材重点在“快速掌握软件的操作技能”、“实际应用”,边讲边练、讲练结合,内容系统、全面,由浅入深、循序渐进,图文并茂,重点突出,目标明确,章节结构清晰、合理,每章既有重点思考和答案,又有相应上机操练,巩固成果,活学活用。

4. 反映了最流行、热门的新技术——与时代同步

本系列教材在策划和编著时,注重教授最新版本软件的使用方法和技巧,注重满足应用面最广、需求量最大的读者群的普遍需求,与时代同步。

5. 配套光盘——考虑周到、方便、好用

本系列书在出版时尽量考虑到读者在使用时的方便,书中范例用到的素材或者模型都附在配套书的光盘内,有些光盘还赠送一些小工具或者素材,考虑周到、体贴。

二、本系列教材的内容

1. 新编中文版 CorelDRAW 12 标准教程(含 1CD)
2. 新编中文版 Premiere Pro 1.5 标准教程(含 2CD)
3. 新编中文版 AutoCAD 2006 标准教程(含 1CD)
4. 新编中文 3ds Max 9 标准教程(含 1CD)
5. 新编中文 After Effects 7.0 标准教程(含 1CD)
6. 新编中文版 Illustrator CS4 标准教程(含 1CD)
7. 新编中文版 Indesign CS3 标准教程(含 1CD)
8. 新编中文版 Dreamweaver CS4 标准教程(含 1CD)
9. 新编中文版 CorelDRAW X4 标准教程(含 1CD)

10. 新编中文版 Flash CS4 标准教程 (含 1CD)
11. 新编中文版 Photoshop CS4 标准教程 (含 1CD)
12. 新编中文版 AutoCAD 2010 标准教程 (含 1CD)
13. 新编中文版 After Effects CS5 标准教程 (含 1CD)
14. 新编中文版 AutoCAD 2012 标准教程 (含 1CD)
15. 新编中文版 3ds Max 2012 标准教程 (含 1CD)
16. 新编中文版 Premiere Pro CS5 标准教程 (含 1CD)
17. 新编中文版 Windows 7 标准教程 (含 1CD)
18. 新编中文版 Moldflow 2012 标准教程 (含 1CD)
19. 新编中文版 UG NX 8.0 标准教程 (含 1CD)

三、读者定位

本系列教材既是全国高等职业院校计算机专业首选教材,又是社会相关领域初中级电脑培训班的最佳教材,同时也可供广大的初级用户实用自学指导书。

海洋出版社强力启动计算机图书出版工程!倾情打造社会计算机技能型紧缺人才职业培训系列教材、品牌电脑图书和社会电脑热门技术培训教材。读者至上,卓越的品质和信誉是我们的座右铭。热诚欢迎天下各路电脑高手与我们共创灿烂美好的明天,蓝色的海洋是实现您梦想的最理想殿堂!

希望本系列书对我国紧缺的计算机技能型人才市场和普及、推广我国的计算机技术的应用贡献一份力量。衷心感谢为本系列书出谋划策、辛勤工作的朋友们!

教材编写委员会

前 言

Moldflow 是一款功能强大的 CAM 软件,也是当今技术上最具代表性的、使用增长率最快的加工软件。Moldflow 2012 采用了全新的界面,为使用者提供了更加完善的加工策略。

通过 Moldflow 2012 软件的分析,可以帮助解决与改进数控加工过程中模具存在的缺陷,使产品的生产过程更加节省加工时间,并能避免材料等资源的浪费。

在加工过程中, Moldflow 2012 的实体模型全自动处理,无形中对使用者的要求大大降低。使用者在具备基础加工工艺知识的同时,通过简单的专业技术培训,即可实现对复杂模型的操作与处理。

本书解说精细,操作实例通俗易懂,具有很强的实用性、操作性和技巧性。书中结合实例详细讲解了 Moldflow 2012 的基本命令与概念功能,既包括软件应用与操作的方法和技巧,又融入了塑料模具设计和塑料加工工艺的基础知识和要点,可以方便读者迅速掌握使用 Moldflow 2012 进行模流分析的方法和技巧。

本书共分为 12 章,主要内容介绍如下:

第 1 章介绍 Moldflow 的基础知识。包括 Moldflow 的应用、MPI 分析流程以及 Moldflow 基本原理。

第 2 章介绍 Moldflow 的基本操作。包括模型导入与修复、材料选择、成型条件设定等。

第 3 章介绍网格的使用。包括网格修复、网格缺陷诊断工具、网格统计信息工具等。

第 4 章介绍模流分析报告。包括分析结果解析、分析前的准备、制作分析报告、执行冷却分析的方法、决定主要变形分析等。

第 5 章介绍建模工具的应用。包括模型转换、建立几何图形、分析模型构建及要求、计算时间及网格密度和精度等。

第 6 章介绍浇口和流道设计。包括浇口设计、浇口配置、流道设计等。

第 7 章介绍 Moldflow 中的制程条件。包括制程条件对生产的影响、制程条件对产品的影响、成型条件的设定等。

第 8 章介绍模型修改。包括模型准备、诊断以及使用 Mesh Tools 修整网格。

第 9 章介绍聚合物的结构特点与常见塑料的性能。

第 10 章介绍注塑成型过程。包括充填问题的解决方案、保压、冷却等。

第 11 章介绍 Moldflow 的分析类型。包括浇口位置分析和填充分析等。

第 12 章介绍 Moldflow 的材料库。包括介绍材料选择对话框、显示材料特性以及塑料的流动等。

本书可作为职业院校材料成型及控制工程、模具设计等专业的教材或教学参考书,也可作为使用 Moldflow 的模具设计、模具开发、产品设计和成型技术人员学习塑料模具流模分析的自学指导书。

本书所有实例的视频文件、范例源文件和素材文件均收录在随书光盘中。

本书由史艳艳编著,参与编写的还有王蓓、王墨、包启库、李飞、郝边远、田立群、董敏捷、郭永顺、李彦蓉、唐赛、安培、李传家、王晴、郭飞、徐建利、张余、艾琳、陈腾、左超红、奚金、蒋学军、牛金鑫等。

编 者

目 录

第 1 章 Moldflow 2012 基础知识..... 1	
1.1 什么是 Moldflow 1	
1.1.1 Moldflow 的作用 1	
1.1.2 Moldflow 的应用 2	
1.2 MPI 分析流程..... 4	
1.2.1 认识分析流程..... 4	
1.2.2 MPI 分析序列..... 6	
1.2.3 MPI 操作界面介绍 7	
1.3 Moldflow 基本原理..... 9	
1.3.1 Moldflow 设计原则 9	
1.3.2 注塑成型 10	
1.3.3 流动行为 11	
1.4 习题 12	
第 2 章 Moldflow 2012 基本操作..... 13	
2.1 检查输入资料的正确性 13	
2.1.1 模型..... 13	
2.1.2 原料..... 14	
2.1.3 成型条件 16	
2.2 模型导入与修复 16	
2.2.1 模型导入 17	
2.2.2 修复..... 17	
2.3 材料选择..... 18	
2.3.1 材料的选择对制程的影响..... 18	
2.3.2 材料的选择对产品功能的影响..... 20	
2.3.3 塑料其他相关内容（塑料的类型、流动、黏度） 22	
2.3.4 材料对冷却时间的影响..... 24	
2.4 成型条件设定 25	
2.5 应用实例..... 27	
2.5.1 创建文件 27	
2.5.2 绘制图形 28	
2.5.3 保存..... 29	
2.6 习题 29	
第 3 章 Moldflow 网格..... 31	
3.1 网格修复..... 31	
3.1.1 网格修复工具..... 31	
3.1.2 网格厚度修复操作 35	
3.2 网格缺陷诊断工具 36	
3.2.1 网格缺陷诊断工具的调用..... 36	
3.2.2 网格纵横比诊断操作 36	
3.3 网格统计信息工具 37	
3.3.1 网格模型的规则..... 37	
3.3.2 常见的网格错误类型 38	
3.3.3 网格统计信息..... 39	
3.4 应用实例 40	
3.4.1 模型导入 40	
3.4.2 网格划分 41	
3.5 习题..... 42	
第 4 章 Moldflow 模流分析报告..... 44	
4.1 分析结果解析..... 44	
4.1.1 分析结果 44	
4.1.2 Moldflow 分析结果各项概念解释..... 45	
4.2 分析前的准备..... 50	
4.3 制作分析报告 51	
4.4 如何执行冷却分析 54	
4.4.1 冷却分析的解释..... 54	
4.4.2 分析结果 54	
4.5 决定主要变形分析 57	
4.6 应用实例 58	
4.6.1 导入模型 58	
4.6.2 功能命令 58	
4.6.3 自动分析 59	
4.6.4 屏幕输出文件..... 59	
4.6.5 结果摘要 60	
4.7 习题..... 60	
第 5 章 建模工具的应用..... 62	
5.1 模型转换 62	
5.1.1 格式转换 62	
5.1.2 图形转换 62	

5.2 建立几何图形.....	63	7.2.3 熔胶温度、冷却液温度、冷	
5.2.1 创建点.....	63	却液流率、冷却时间.....	102
5.2.2 创建曲线.....	66	7.2.4 一些注意细节.....	103
5.2.3 创建边界.....	69	7.3 成型条件设定.....	103
5.3 分析模型构建及要求.....	73	7.3.1 成型条件最佳化设定.....	103
5.3.1 网格诊断.....	73	7.3.2 塑料的变形及翘曲.....	104
5.3.2 局部网格划分.....	74	7.3.3 理想弹性变形.....	106
5.3.3 成品几何变化对充填压力的		7.4 应用实例.....	107
影响.....	75	7.5 练习.....	114
5.4 计算时间、网格密度及精度.....	76	第8章 模型修整.....	116
5.5 应用实例.....	76	8.1 模型准备.....	116
5.5.1 创建三角形单元.....	77	8.1.1 模型导入操作.....	116
5.5.2 创建四面体单元.....	78	8.1.2 文件的另存.....	118
5.6 习题.....	79	8.1.3 文件格式的优先选取.....	119
第6章 浇口和流道设计.....	80	8.2 诊断.....	120
6.1 浇口设计.....	80	8.2.1 网格诊断.....	120
6.1.1 浇口位置的选择.....	80	8.2.2 诊断显示.....	120
6.1.2 对功能的影响.....	81	8.2.3 使用诊断层.....	122
6.1.3 选择适当浇口位置的技巧.....	82	8.3 使用 Mesh Tools 修整网格.....	122
6.2 浇口配置.....	84	8.4 应用实例.....	126
6.2.1 浇口类型.....	84	8.5 练习.....	127
6.2.2 浇口建立.....	86	第9章 聚合物.....	128
6.2.3 浇口设定.....	88	9.1 聚合物的结构特点.....	128
6.3 流道设计.....	89	9.1.1 聚合物的分子结构特点.....	128
6.3.1 流道系统形成.....	89	9.1.2 高分子聚合物.....	129
6.3.2 流道建立.....	90	9.2 注塑制品注射过程中主要的缺陷.....	131
6.3.3 流道限制.....	91	9.2.1 欠注.....	131
6.4 应用实例.....	92	9.2.2 收缩凹陷.....	132
6.4.1 浇口.....	92	9.2.3 翘曲变形.....	133
6.4.2 流道系统.....	95	9.2.4 变色焦化.....	133
6.5 习题.....	96	9.2.5 银纹.....	134
第7章 制程条件.....	98	9.2.6 熔接痕.....	135
7.1 制程条件对生产的影响.....	98	9.2.7 气穴.....	137
7.1.1 生产时的注意事项.....	98	9.2.8 溢料.....	137
7.1.2 射出条件设定的影响.....	98	9.3 注塑条件对制品成型的影响.....	138
7.1.3 射出量/切换点的影响.....	100	9.4 注塑成型工艺过程对塑件质量的	
7.1.4 熔胶温度的影响.....	100	影响.....	140
7.2 制程条件对产品的影响.....	100	9.5 注塑成型工艺参数对塑件质量的	
7.2.1 保压压力.....	101	影响.....	141
7.2.2 保压时间.....	102	9.6 练习.....	142

第 10 章 注塑成型过程	144
10.1 充填问题的解决方案.....	144
10.2 保压.....	145
10.3 冷却.....	147
10.4 应用实例.....	151
10.5 练习.....	154
第 11 章 Moldflow 的分析类型	156
11.1 Gate Location (浇口位置) 分析.....	156
11.1.1 分析设置.....	156
11.1.2 分析结果.....	156
11.2 Fill (填充) 分析.....	157
11.2.1 Fill 分析的目的.....	158
11.2.2 Fill 分析工艺条件设置.....	158
11.2.3 Fill 分析的高级设置.....	158
11.2.4 Fill 分析结果.....	159
11.3 应用实例.....	164

11.4 练习.....	167
第 12 章 Moldflow 材料库	168
12.1 “材料选择”对话框简介.....	168
12.1.1 打开“材料选择”对话框.....	168
12.1.2 材料的选择.....	169
12.1.3 材料属性操作.....	170
12.2 显示材料特性.....	171
12.3 塑料的流动.....	173
12.3.1 熔胶剪切黏度.....	174
12.3.2 熔胶流动的驱动——射出 压力.....	175
12.3.3 熔胶流动的驱动——射出 压力.....	178
12.3.4 流变理论.....	180
12.4 练习.....	181

第 1 章 Moldflow 2012 基础知识



内容提要

本章介绍 Moldflow 2012 的基础知识，包括 Moldflow 的作用、基本原理、MPI 分析流程以及模型构建及要求等。

1.1 什么是 Moldflow

作为全球最大的二维、三维设计和工程软件公司，Autodesk 为制造业、工程建设行业、基础设施业以及传媒娱乐业提供卓越的数字化设计和工程软件服务及解决方案。Moldflow 是该公司的一款仿真软件，具有注塑成型仿真功能。

1.1.1 Moldflow 的作用

塑料产品从设计到成型生产是一个十分复杂的过程，借助塑料成型（CAE）软件 Moldflow，可以模拟塑料熔体在模具模腔中的流动、保压、冷却过程，并对制品可能发生的翘曲进行预测。Moldflow 的作用主要有以下几方面，如图 1-1 所示。



图 1-1 Moldflow 的作用

1. 优化塑料制品设计

塑件的壁厚、浇口数量、位置及流道系统设计等对于塑料制品的成败和质量关系重大，以往全凭制品设计人员的经验来设计，往往费力、费时，设计出的制品也不尽合理。利用 Moldflow 软件，可以快速地设计出最优的塑料制品。

2. 优化塑料模设计

由于塑料制品的多样性、复杂性和设计人员经验的局限性，传统的模具设计往往要经过反复试模、修模才能成功。利用 Moldflow 软件，可以对型腔尺寸、浇口位置及尺寸、流道尺寸和冷却系统等进行优化设计，并在计算机上进行试模、修模，可以大大提高模具质量，减少试模次数。

3. 优化注塑工艺参数

过去，由于经验的局限性，工程技术人员很难精确地设置制品最合理的加工参数、选择合适的塑料材料和确定最优的工艺方案。Moldflow 软件可以帮助工程技术人员确定最佳的注

射压力、锁模力、模具温度、熔体温度、注射时间、保压压力和保压时间、冷却时间等，以注塑出最佳的塑料制品。

4. 使用 Moldflow 软件的好处

使用 Moldflow 软件可以带来如图 1-2 所示的效益，包括节约材料、缩短产品开发周期、减少试模次数、降低废品率、提高产品质量以及节约注塑成本。

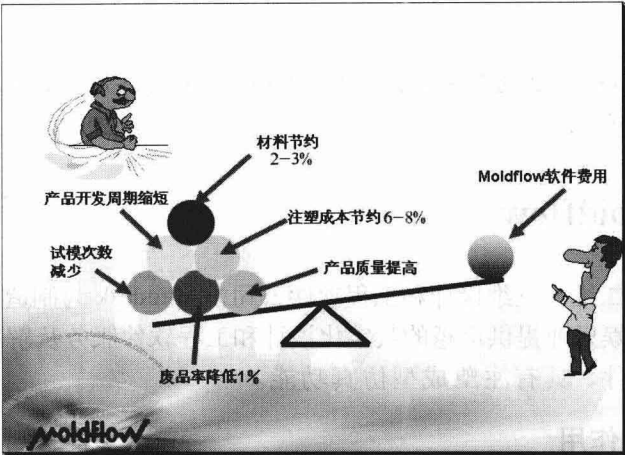


图 1-2 使用 Moldflow 软件的好处

总之，Moldflow 的作用随着 CAE 技术在注塑成型领域中的重要性日益增大，采用 CAE 技术可以全面解决注塑成型过程中出现的问题。

1.1.2 Moldflow 的应用

CAE 分析技术能成功地应用于三种不同的生产过程，即制品设计、模具设计和注塑成型，如图 1-3 所示。



图 1-3 Moldflow 的应用

1. 制品设计

制品设计者能用流动分析解决下列问题，如图 1-4 所示。



图 1-4 制品设计

(1) 制品能否全部注满

这个问题仍为许多制品设计人员所重视,尤其是大型制件,如容器和家具等。

(2) 制件实际最小壁厚

如能使用薄壁制件,就能大大降低制件的材料成本。减小壁厚还可大大降低制件的循环时间,从而提高生产效率,降低塑件成本。

(3) 浇口位置是否合适

采用 CAE 分析,可以使产品设计者在设计时具有充分的选择浇口位置的余地,确保设计的审美特性。

2. 模具设计和制造

CAE 分析可在以下各方面辅助设计者和制造者,以得到良好的模具设计。如图 1-5 所示。

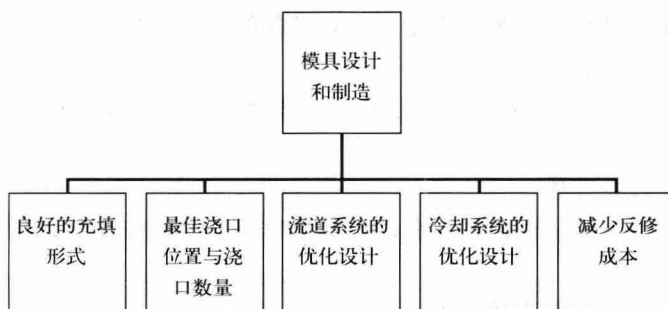


图 1-5 模具设计和制造

(1) 良好的充填形式

对于任何的注塑成型来说,最重要的是控制充填的方式,使塑件的成型可靠、经济。单向充填是一种好的注塑方式,它可以提高塑件内部分子单向和稳定的取向性。这种填充形式有助于避免因不同的分子取向所导致的翘曲变形。

(2) 最佳浇口位置与浇口数量

为了对充填方式进行控制,模具设计者必须选择能够实现这种控制的浇口位置和数量,CAE 分析可使设计者有多种浇口位置的选择方案并对其影响作出评价。

(3) 流道系统的优化设计

实际的模具设计往往要反复权衡各种因素,尽量使设计方案尽善尽美。通过流动分析,可以帮助设计者设计出压力平衡、温度平衡或者压力、温度均平衡的流道系统,还可对流道内剪切速率和摩擦热进行评估,避免材料的降解和型腔内过高的熔体温度。

(4) 冷却系统的优化设计

通过分析冷却系统对流动过程的影响,优化冷却管路的布局和工作条件,从而产生均匀的冷却,并由此缩短成型周期,减少产品成型后的内应力。

(5) 减少反修成本

提高模具一次试模成功的可能性是 CAE 分析的一大优点。反复地试模、修模要耗损大量的时间和金钱。此外,未经反复修模的模具,其寿命也较长。

3. 注塑成型

注塑者可以在制件成本、质量和可加工性方面得到 CAE 技术的帮助。如图 1-6 所示。



图 1-6 注塑成型

(1) 更加宽广更加稳定的加工“裕度”

流动分析对熔体温度、模具温度和注射速度等主要注塑加工参数提出一个目标趋势，通过流动分析，注塑者便可估定各个加工参数的正确值，并确定变动范围，同时会同模具设计者一起，可以结合使用最经济的加工设备，设定最佳的模具方案。

(2) 减小塑件应力和翘曲

选择最好的加工参数使塑件残余应力最小。残余应力通常使塑件在成型后出现翘曲变形，甚至发生失效。

(3) 省料和减少过量充模

流道和型腔的设计采用平衡流动，有助于减少材料的使用和消除因局部过量注射所造成的翘曲变形。

(4) 最小的流道尺寸和回用料成本

流动分析有助于选定最佳的流道尺寸，以减少浇道部分塑料的冷却时间，从而缩短整个注射成型的时间，并减少变成回收料或者废料的浇道部分塑料的体积。

1.2 MPI 分析流程

下面分别介绍从 MPI 分析序列的相关内容、MPI 操作界面以及分析模型构建及要求。

1.2.1 认识分析流程

MPI (Moldflow Plastics Insight) 是决定产品几何造型及成型条件最佳化的进阶模流分析软件。从材料的选择、模具的设计，即成型条件参数设定，以确保在注射成型过程中塑料在模具内的充填行为模式，以获得高质量产品。分析流程包括以下内容，如图 1-7 所示。

1. 导入 CAD 模型

在使用 MPI 进行相关内容分析之前，需要做的工作之一就是 CAD 模型导入。MPI 可以模拟整个注塑过程，以及这一过程对注塑成型产品的影响。各种三维 CAD 软件的注塑制品零件模型均可输入到 MPI 进行分析。

2. 模型生成网格

导入实现之后，需要将模型生成网格。在用户采用线框和表面造型文件时，MPI 可以自动生成中型面网格并准确计算单元厚度，进行精确的分析。

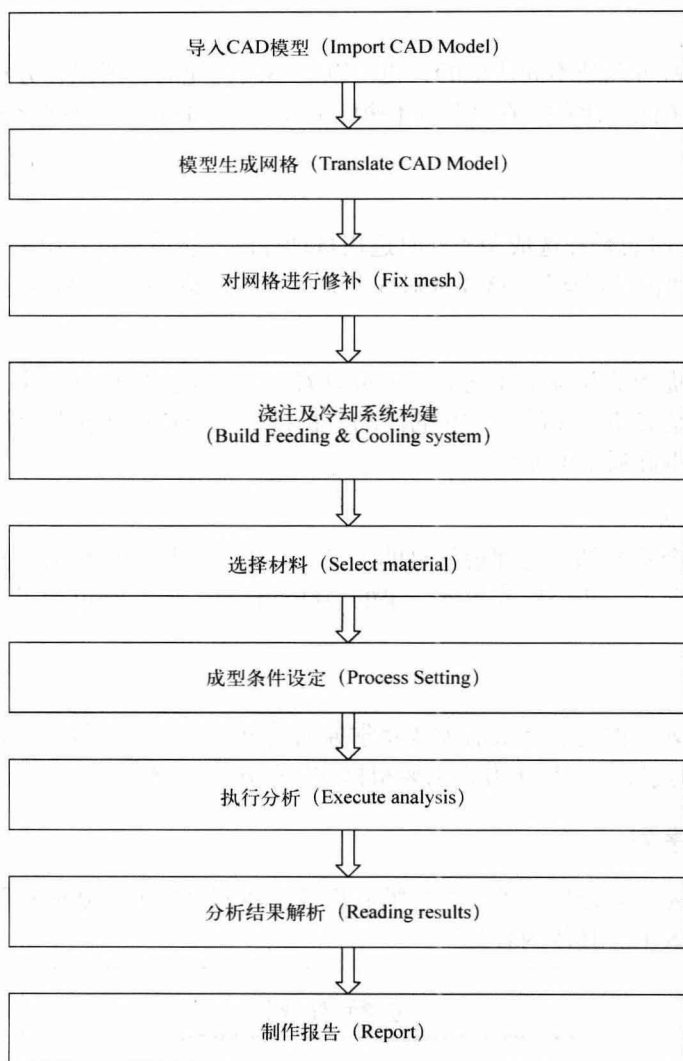


图 1-7 MPI 分析流程

3. 对网格进行修补

Moldflow 中将如图 1-8 所示的“单元”称为网格。将已经创建完成的模型导入生成网格，选择网格类型和单位，即可进行网格的划分。Moldflow 的步骤是先划分网格，然后进行网格的诊断，导入的复杂模型一般都有很多问题，然后修补问题网格。

4. 浇注及冷却系统构建

浇注系统是成型材料进入模具型腔的通道。冷却系统是指模具的冷却，模具冷却的常用方法是在模具中开设冷却水道，利用循环流动的冷却水带走模具的热量。浇注及冷却系统的构建是分析流程中以及模具成型的关键所在。

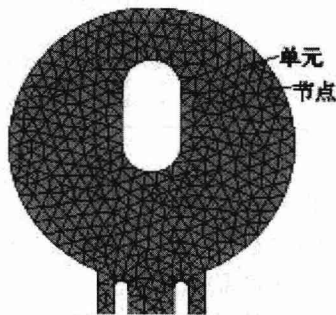


图 1-8 网格

5. 选择材料

用于制品的材料可以是不同质地的，也可以是不同性能的，所以在分析过程中，一定要对材料的选择进行关注。比如，在制作塑料模具时，对材料进行选择就需要考虑材料是否绝缘、是否耐高温等。

6. 成型条件设定

一般在做 MPI 时总是在选成型条件时选用自动控制，然后根据算出来的结果结合实际情况手工设置成型条件再进行运算。这要求对成型条件非常熟悉，才能更好地进行成型条件设定。

7. 执行分析

在完成了前面提到的几项工作之后，就可以着手分析了。要得到一个分析结果，上述 6 点工作是铺垫，也是必不可少的。MPI 的流动分析模拟了塑料熔体在整个注塑过程中的流动情况，确保用户获得高质量的制件。

8. 分析结果解析

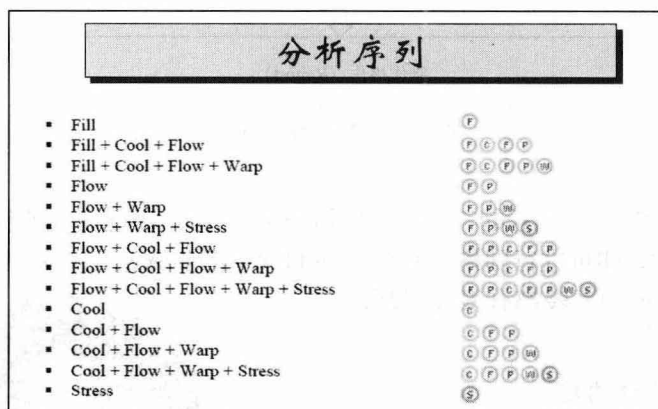
分析结果的一个重要部分是理解结果的定义，并知道怎样使用结果。其中，屏幕输出文件和结果概要都包含了一些分析的关键结果的总结性信息，它同时包含了分析过程中和分析结束时的关键信息。

9. 制作报告

在完成了一系列工作之后，最后需要将掌握的内容制作成分析报告。包括网页式报告、PPS 式报告、Word 式报告，具体方式需要根据实际情况进行选择。

1.2.2 MPI 分析序列

如图 1-9 所示为部分分析序列。考察缩痕指数、体积收缩率和翘曲量等因素，可以通过设置分析序列达到效果。具体内容如下。



2. Cool——冷却

Cool 即中文“冷却”的意思。对于该项内容需要注意以下几方面：

- (1) 尽量降低温差。
- (2) 不用 Filling 结果作为 Cool 的输入。

3. Flow——流动

Flow 即中文“流动”的意思。对于该项内容需要注意以下几方面：

- (1) 优化保压条件。
- (2) 用 Cooling 分析的结果再进行 flow 分析，因为 Cooling 可能对 Packing 结果有较大影响。

4. Warp——翘曲

Warp 即中文“翘曲”的意思。对于该项内容需要注意以下几方面：

- (1) 确定翘曲类型，这里需要注意，它只针对 midplane。
- (2) 确定翘曲量。
- (3) 确定翘曲原因。
- (4) 优化条件，减少翘曲。

从充填到冷却，再到流动，然后到翘曲，这些都是可供选择的序列，合理的序列形式，将影响各序列的分析结果。

1.2.3 MPI 操作界面介绍

MPI 提供了整套的工具为客户进行全方位的分析，包括确定塑胶材料，确定浇口位置，平衡浇注系统，评估冷却系统，优化生产周期，发现和控制产品产生的流痕、缩水及翘曲等缺陷。下面开始介绍 MPI 的操作界面。

1. 界面

如图 1-10 所示是一个 MPI 的截图界面。从图中可以看出操作的文件内容并包含有 MPI 的各项功能按钮以及菜单项。

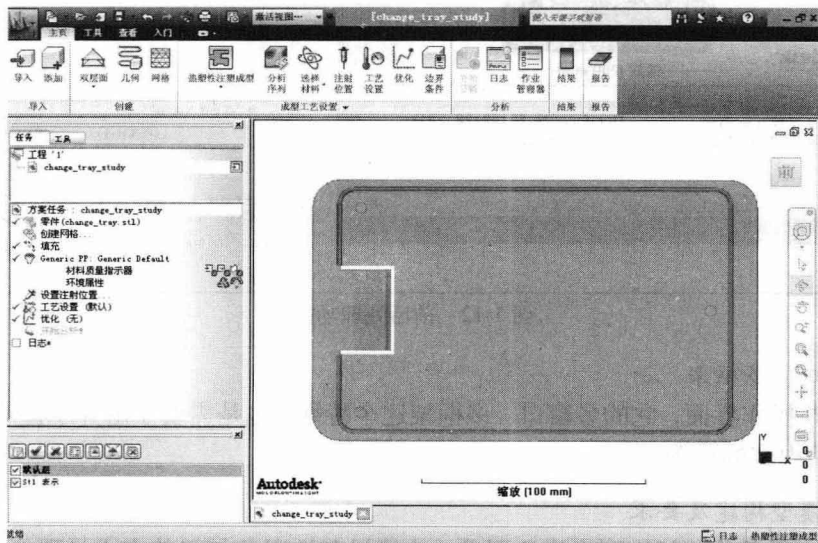


图 1-10 界面