



Unigraphics
应用指导系列丛书



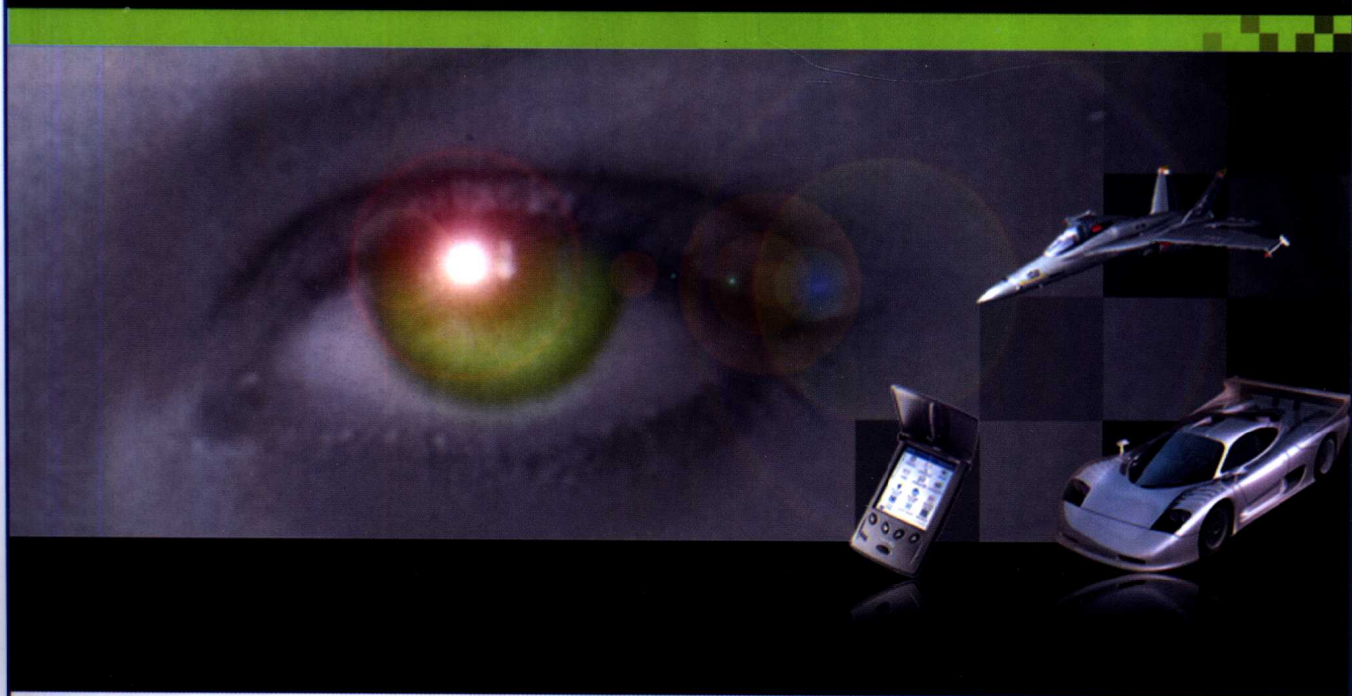
内附练习
光盘

UG 注塑模具设计培训教程

[美] Unigraphics Solutions Inc. 著

唐海翔 编译

刘明孝 审校



清华大学出版社

Unigraphics 应用指导系列丛书

UG 注塑模具设计培训教程

[美] Unigraphics Solutions Inc. 著

唐海翔 编译

刘明孝 审校

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书主要介绍 UG Mold Wizard 模块的应用。UG Mold Wizard 模块支持典型的塑料模具设计的全过程, 即从读取产品模型开始, 到如何确定和构造拔模方向、收缩率、分型面、模芯、型腔、滑块、顶块、模架及其标准零部件、模腔布置、浇注系统、冷却系统、模具零部件清单(BOM)等。同时告诉读者如何运用 UG WAVE 技术编辑模具的装配结构、建立几何联结、进行零件间的相关设计。UG Mold Wizard 模块是一个独立的应用模块。

本书对主要的菜单、对话框等都作了详细的说明, 对专业名词采用中英文对照的形式, 并应用了大量的插图。

本书适合模具设计人员、模具 NC 编程人员和具有一定 UG 基础的自学者学习, 亦可作为 UG 专题培训和大专院校的教材。

版权声明

本系列丛书为 EDS PLM Solutions (中国) 公司 (原名: 优集系统 (中国) 有限公司) 独家授权的中文版培训教程与使用指导。本书的专有版权属清华大学出版社所有。在没有得到 EDS PLM Solutions (中国) 公司和本丛书出版者的书面许可, 任何单位和个人不得复制与翻印。

版权所有, 违者必究。

“Copyright 2000 by Unigraphics Solutions Inc.

Original English Language Edition Copyright

2000 by Unigraphics Solutions Inc. All Rights Reserved”

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

书 名: UG 注塑模具设计培训教程

作 者: [美] Unigraphics Solutions Inc. 著

编 译: 唐海翔

审 校: 刘明孝

出 版 者: 清华大学出版社 (北京清华大学学研大厦, 邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 许存权

印 刷 者: 北京密云胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25 字数: 570 千字

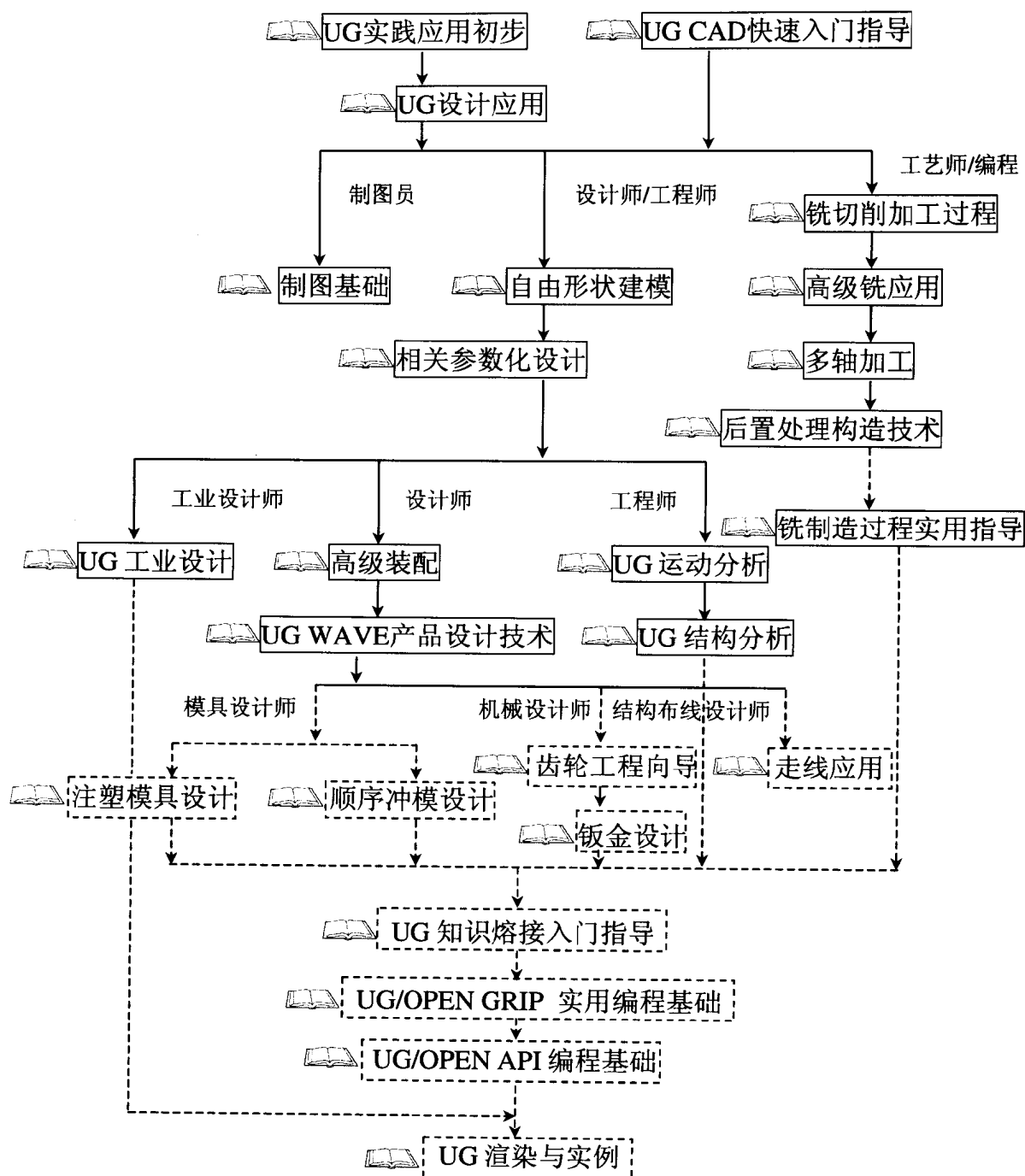
版 次: 2002 年 9 月第 1 版 2002 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-900643-47-8

印 数: 0001~4000

定 价: 46.00 元 (附光盘)

学习 Unigraphics 流程图



注： ——— 必修
 - - - - - 选修

EDS PLM Solutions (中国) 推荐本科生教材：《UG CAD 实用教程》
 《UG CAM 实用教程》

Unigraphics 应用指导系列丛书序

Unigraphics (简称 UG) 是当前世界上最先进和紧密集成的、面向制造行业的 CAID/CAD/CAE/CAM 高端软件。作为一个集成的全面产品工程解决方案,UG 软件家族使得用户能够数字化地创建和获取三维产品定义。UG 软件被当今许多世界领先的制造商用来从事概念设计、工业设计、详细的机械设计以及工程仿真和数字化的制造等各个领域。

Unigraphics 是知识驱动自动化技术领域中的领先者。它实现了设计优化技术与基于产品和过程的知识工程的组合,显著地改进了汽车、航天、航空、机械、消费产品、医疗仪器和工具等工业的生产。

Unigraphics 为各种规模的企业带来了显而易见的价值:更快地递交产品到市场;使复杂产品的设计简化;减少产品成本和增加企业的竞争实力。它已成为世界上最优秀公司广泛使用的系统。这些公司包括:通用汽车、波音飞机、通用电气、普惠发动机、爱立信、飞利浦、松下、精工和柯达。如今 Unigraphics 在全球已拥有 17000 多个客户。

Unigraphics 自 1990 年进入中国市场以来,发展迅速,已经成为中国航空航天、汽车、机械、计算机及外设、家用电器等领域的首选软件。目前在上海、北京、广州、成都、深圳、香港设有分公司和办事处,在全国设有 13 个授权培训点。

计算机辅助技术发展与应用极为迅速,软件的技术含量和功能更新极快。为了帮助我们的客户正确、高效地把 Unigraphics 应用于产品的开发过程中,满足广大用户了解和学习 Unigraphics 的需求,EDS 公司与清华大学出版社联合组织出版这套“Unigraphics 应用指导系列丛书”。

系列丛书由两部分组成:

(1) UG CAD/CAE/CAM 培训教程

培训教程均采用全球通用的、最优秀的学员指导(UG Student Guide)教材为来源,组织国内优秀的 UG 培训教员与 UG 应用工程师编译,最后由 EDS 公司指定的专家审校。

(2) UG CAD/CAE/CAM 使用指导

使用指导汇集有关专家的使用经验,追求简洁清晰的风格形式,帮助广大用户快速掌握和正确应用相应的 UG 模块与功能。

系列丛书的读者对象为:

(1) 已购 UG 的广大用户

培训教程可作为离线培训与现场培训的教材,也可作为自学参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

（2）选型中的 UG 潜在用户

培训教程可作为预培训的教材，或深入了解 UG 模块与功能的参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

（3）在校机械、机电专业本科生与研究生

培训教程可作为 CAD 专业课教材，研究生做课题中的自学参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

（4）机械类工程技术人员

培训教程可作为再教育的教材或自学参考书。

使用指导可作为快速入门或进一步自学提高的参考书。

系列丛书的编译、编著、审校工作得到 EDS 公司 PLM Solutions 事业部（中国部）与各 UG 培训中心的大力支持，特别是得到 EDS 公司 PLM Solutions 事业部大中华区总裁陈杰先生与大中华区销售总监魏永强先生的指导与支持。在此表示衷心的感谢。

参与系列丛书的编译、编著、审校的全体工作人员认真细致地写稿、审稿、改稿，正是他们付出的辛勤劳动，才得以让系列丛书在短期内完成，在此也表示衷心的感谢。

最后要感谢清华大学出版社北京清大金地科技有限公司在系列丛书的策划、出版过程中给予的特别关注、指导与支持。

UG 软件在继续发展与升级，随着新版本、新模块与新功能的推出，UG 系列丛书也将定时更新和不断增册。

由于编写时间仓促，书中疏漏与不足之处，敬请广大读者批评指正。

Unigraphics 应用指导系列丛书工作组

2002 年 3 月

前 言

UG MoldWizard 是 EDS 公司所提供的、Unigraphics 系列软件中最先向模具行业用户推出的、基于知识驱动自动化理念的应用系统，它摒弃了传统的 CAD 软件重功能轻过程的开发思维定式，跳出了特征或功能的狭隘空间，UG MoldWizard 在注塑模具设计自动化方面取得了极其显著的效果，受到用户的普遍欢迎。

UG MoldWizard 与 EDS 的知识嵌入的基本理念相匹配，它的用户界面融合了业界最好的经验，指导用户构造模具的全过程，它内嵌以前仅仅存在于高级模具设计师头脑中的知识，并通过与 Unigraphics 的其他一些功能相结合，诸如 WAVE、主模型，使得 UG MoldWizard 具有极强的自动化能力和帮助用户获取模具设计专业知识的可能性。初级用户可以利用向导菜单所提供的设计步骤，直观地、一步一步地进行，并完成模具设计的全过程，而有经验的模具设计者能够利用软件所提供的各种计算功能快速、有效地进行模具优化设计，达到更加熟练的程度。

本人有幸从 UG MoldWizard 的 1.0 版本就开始接触使用该模块，目睹了 UG MoldWizard 模块的迅速成长、不断成熟完善的过程，感觉到 UG MoldWizard 模块与真正的模具设计越走越近，非常实用。本书是从事塑料模具设计工程师们的很有用的工具书，所以把它推荐给模具业的同仁及广大 UG 用户和模具设计爱好者。在此，要感谢 EDS PLM Solutions（中国）公司的《Unigraphics 应用指导系列丛书》工作组的同志，让我参与该系列丛书的编写工作，并负责本书的编译，使我实现了为广大读者奉献此书的愿望。

本书以全球通用的、美国 EDS 公司的 Student Guide 为蓝本，结合本人使用和培训的体会，并加入了 UG MoldWizard 的最新功能。在本书的编写过程中得到了 EDS PLM Solutions（中国）公司章军、张社教先生的关心支持和技术上的帮助，刘明孝先生还为本书作了认真仔细的审校，也在此表示衷心的感谢。

希望通过本书的学习能帮助读者了解 UG 的 MoldWizard 模块，更快地掌握 UG MoldWizard 的使用方法，提高模具设计的效率。

书中疏漏和不足之处，恳请广大读者批评指正。

上海联合数字集团 UG 应用培训服务中心 唐海翔

2002 年 6 月于上海

课程综述

1. 课程描述

MoldWizard 是 UG 系列软件中用于注塑模具自动化设计的专业应用模块。MoldWizard 运用知识嵌入的基本理念，按照注塑模具设计的一般顺序来模拟模具设计的整个过程。在此过程中，MoldWizard 只需根据一个产品的三维实体造型（Solid），从而建立一套与产品造型参数相关的三维实体模具。

通过了解 MoldWizard 所提供的模具设计过程及呈现出的自动化特征，可以看出 MoldWizard 不但能自动地设计一般模具，还能结合运用 UG 软件的其他应用模块来拓展 MoldWizard 的功能，设计出复杂程度较高的模具。

2. 学员对象

MoldWizard 适用于从事塑料注塑模具设计的 UG 用户。

3. 学员条件

必须熟悉图形界面的基本功能，且具备：

- ☐ 完成了 UG 的实践应用课程培训（Practical Applications of Unigraphics）；
- ☐ 完成了 UG 的设计应用课程培训（Design Applications Using Unigraphics）。

最好具备（不一定要求）：

- ☐ 模具设计经验；
- ☐ 会使用 UG 装配（Assemblies）、UG/WAVE 链接器（WAVE Geometry Link）、曲面造型（Free Form modeling）等功能。

4. 学习目标

通过本课程的学习，学员将学会：

- ☐ 建立 MoldWizard 产品、模具装配结构；
- ☐ 应用收缩率；
- ☐ 建立几何体的补丁（修补开放面）；
- ☐ 建立模芯镶块；
- ☐ 通过产品模型建立型芯区域；
- ☐ 建立参数相关的型芯、型腔几何体；
- ☐ 从模架库中选择适当的模架；

- ☐ 从标准件库中选择并定位模具通用零件;
- ☐ 用 MoldWizard 功能建立嵌件、滑块抽芯、内抽芯、冷却管道、浇口、流道和电极;
- ☐ 建立材料清单;
- ☐ 绘制模具装配图。

目 录

第 1 章	MoldWizard 入门	1
1.1	什么是 MoldWizard	1
1.2	学员条件	2
1.3	入门课程结构	2
	练习 1-1 启动 UG 和 MoldWizard	3
1.4	MoldWizard 设计过程	4
1.5	加载产品 (Load Product) 和项目初始化	6
	练习 1-2 开始模具设计项目	7
1.6	定义模具坐标系	10
1.7	计算收缩率	11
	练习 1-3 模具坐标系定位和添加收缩率	12
1.8	定义成型镶件/模型嵌件	15
1.9	多腔模布局 (Layout)	18
	练习 1-4 定义成型镶件 (Work Piece) 及多腔模布局 (Layout)	19
1.10	MoldWizard 工具 (Tools)	21
1.11	定义分型线、型腔和型芯	21
	1.11.1 定义分型线 (Parting Lines) 和修补区域 (Patch Regions)	22
	1.11.2 创建分型面 (Parting Surfaces)	24
	1.11.3 提取型腔和型芯区域	25
	1.11.4 创建型芯和型腔块	26
	练习 1-5 分型 (Parting)、定义型芯 (Core) 和型腔 (Cavity)	26
1.12	加入模架 (Mold Base) 和标准件 (Standards Parts)	38
	1.12.1 模架管理	38
	1.12.2 标准件管理	39
	1.12.3 推杆 (Ejector Pin)	39
	1.12.4 建腔 (Create Pockets)	40
	练习 1-6 加入模架 (Mold Base) 和标准件 (Standard Parts)	40
1.13	MoldWizard 设计过程的其他功能	53
1.14	改变设计	53
	练习 1-7 改变设计并与模腔保持相关	53
第 2 章	模具设计项目初始化	57
2.1	加载产品 (Load Product)	57
	2.1.1 单位	57

2.1.2	设置项目路径和名称	58
2.1.3	克隆方法 (Cloning Process)	59
2.1.4	项目装配成员	62
2.1.5	产品子装配成员	62
2.1.6	项目初始化小测验	63
	练习 2-1 改变默认项目	63
2.2	模具坐标系 (Mold Csys)	66
2.3	收缩率 (Shrinkage)	67
2.3.1	类型 (Type)	67
2.3.2	比例选择步骤	68
2.3.3	参考几何体 (Reference Geometry)	69
2.3.4	比例系数 (Scale Factors)	69
2.3.5	模具坐标系与收缩率小测验	69
	练习 2-2 选择和设置模具坐标系	69
2.4	项目的初始化说明表	71
2.5	成型镶件 (Work Piece)	72
2.5.1	选项	73
2.5.2	成型镶件库 (Work Piece Library)	74
2.5.3	成型镶件的尺寸定义方式	75
2.5.4	产品最大尺寸	76
2.5.5	成型镶件尺寸	77
2.5.6	成型镶件小测验	78
	练习 2-3 用户定义成型镶件	78
2.6	小测验答案	84
2.6.1	项目初始化小测验答案	84
2.6.2	模具坐标系与收缩小测验答案	84
2.6.3	成型镶件小测验答案	84
第 3 章	分型工具	86
3.1	工具 (Tools)	86
3.2	修补概述	87
3.2.1	公差 (Tolerance)	88
3.2.2	允许非相关 (Allow Non-Associative)	88
3.3	实体补丁 (Solid Patch Up)	89
3.3.1	平面修补 (Planar Patch)	89
3.3.2	补丁概念小测验	89
	练习 3-1 平面修补	90
3.4	片体补丁 (Sheet Patch Up)	91
3.4.1	曲面修补 (Surface Patch)	92
3.4.2	边界修补 (Edge Patch)	92

3.4.3	现有曲面 (Existing Surface)	94
3.4.4	自动孔修补 (Auto Hole Patch)	95
3.4.5	删除分型/修补 (Parting/Patch Delete)	96
3.4.6	片体补丁小测验	97
	练习 3-2 曲面修补和边界修补	97
3.5	创建修补块	100
3.5.1	曲面分割 (Surface Split)	101
3.5.2	实体修补 (Solid Patch Up)	102
	练习 3-3 修补块	103
3.6	分割方式 (Split Method)	106
3.6.1	实体分型 (Solid Parting)	107
3.6.2	减 (Subtract)	107
3.6.3	实体分割 (Solid Split)	107
3.6.4	分割 (Split)	107
3.6.5	轮廓分割 (Profile Split)	108
3.6.6	实体补丁工具小测验	108
	练习 3-4 实体修补补偿	109
3.7	片体补丁 (Sheet Patch Up) (续)	119
	MoldWizard 工具小测验	120
	练习 3-5 扩展曲面	120
3.8	小测验答案	125
3.8.1	补丁概念小测验答案	125
3.8.2	片体补丁小测验答案	125
3.8.3	实体补丁工具小测验答案	125
3.8.4	MoldWizard 工具小测验答案	125
第 4 章	多件模和多腔模布局	127
4.1	多件模 (Family Mold)	127
4.2	加载产品 (Load Product)	128
4.3	多腔模布局 (Layout)	129
4.3.1	自动矩形布局	129
4.3.2	圆周布局	132
4.4	重定位 (Reposition) 方法	135
4.4.1	旋转 (Rotate)	135
4.4.2	平移 (Transform)	136
4.4.3	移去 (Remove)	136
4.4.4	自动对中心 (Auto Center)	137
4.5	嵌件腔 (Insert Pocket)	137
4.6	多件模和多腔模布局小测验	139
	练习 4-1 多件模项目: 玩具造型 (Toy Shapes)	139

练习 4-2 圆周布局	144
4.7 删除单个产品的阵列	147
4.8 多件模和多腔模布局小测验答案	148
第 5 章 定义型芯和型腔	149
5.1 分型 (Parting)	149
5.2 分型线 (Parting Line)	150
5.2.1 搜索分型线 (Search Parting Lines)	152
5.2.2 选择分型线 (Traverse Loop)	154
5.2.3 编辑分型线 (Edit Parting Lines)	154
5.2.4 过渡物体 (Transition Objects)	154
5.2.5 分型线小测验	156
练习 5-1 平面分型的分型线	157
练习 5-2 用最大轮廓线 (Isocline) 自然分型	160
练习 5-3 选择过渡物体	165
5.3 分型面 (Parting Surfaces)	169
5.3.1 创建分型面	169
5.3.2 编辑分型面 (Edit Parting Surfaces)	176
5.3.3 缝合曲面 (Sew Surfaces)	176
5.3.4 自动生成型腔-型芯 (Auto Cavity-Core)	176
5.3.5 分型面小测验	177
练习 5-4 创建分型面	177
练习 5-5 过渡曲线的扫描选项	192
5.4 型芯和型腔	198
5.4.1 提取区域 (Extract Regions)	198
5.4.2 型芯和型腔 (Core and Cavity)	201
5.4.3 编辑分型功能 (Edit Parting Function)	202
5.4.4 交换模型	203
5.4.5 提取区域和型芯、型腔小测验	207
练习 5-6 型芯和型腔区域	207
练习 5-7 提取区域对话框中的诊断	210
练习 5-8 用户定义分型	214
5.5 内嵌件 (Sub-Inserts)	216
5.5.1 包裹体 (Envelope)	217
5.5.2 嵌件头 (Head)	218
5.5.3 内嵌件脚 (Foot)	221
5.5.4 标准内嵌件 (Inserts Standard Parts)	222
5.5.5 内嵌件小测验	225
练习 5-9 内嵌件	225
5.6 小测验答案	238

5.6.1	分型线小测验答案	238
5.6.2	分型面小测验答案	238
5.6.3	提取区域和型芯、型腔小测验答案	239
5.6.4	内嵌件小测验答案	239
第 6 章	模架库	240
6.1	模架管理	240
6.2	模架小测验	243
	练习 添加模架	243
6.3	小测验答案	253
第 7 章	标准件	255
7.1	标准件概述	255
7.2	标准件管理 (Standard Part Management)	256
7.2.1	目录 (Catalog)	257
7.2.2	分类选择 (Classification)	257
7.2.3	父装配 (Parent)	257
7.2.4	定位 (Position)	257
7.2.5	标准件名 (Standard Part Name)	258
7.2.6	True/False/Both	258
7.2.7	反向 (Flip Direction)	258
7.2.8	参数图 (Bitmap) 及标准参数	258
7.2.9	加入/修改 (Add/Modify)	259
7.2.10	尺寸 (Dimension) 菜单	260
7.2.11	操作 (Operation) 菜单	261
7.2.12	标准件管理小测验	261
	练习 7-1 创建一模二腔模具	262
	练习 7-2 加推杆和浇口套	267
7.3	标准件的成型及材料清单、模具图	273
7.3.1	推杆的成型	273
7.3.2	建腔 (Create Pocket)	276
	练习 7-3 标准件成型	277
7.3.3	材料清单 (Bill of Materials)	282
7.3.4	模具图 (Mold Drawing)	285
7.3.5	推杆、建腔和 BOM 表小测验	287
	练习 7-4 材料清单及创建模具图	289
7.4	滑块和内抽芯 (Slides and Lifters)	293
7.4.1	滑块/内抽芯头设计 (Head Design)	294
7.4.2	滑块和内抽芯子装配结构 (Slide and Lifter Sub Assembly Structure)	295

7.4.3 滑块与内抽芯的方位.....	295
7.4.4 滑块和内抽芯小测验.....	297
练习 7-5 滑块和内抽芯.....	297
7.5 小测验答案.....	311
7.5.1 标准件管理小测验答案.....	311
7.5.2 推杆建腔和材料清单小测验答案.....	311
7.5.3 滑块和内抽芯小测验答案.....	311
第 8 章 MoldWizard 的其他功能.....	313
8.1 浇口和流道系统概述.....	313
8.1.1 浇口 (Gate)	314
练习 8-1 浇口	318
8.1.2 分流道 (Runner)	322
8.1.3 浇口和流道小测验.....	326
练习 8-2 分流道	327
8.2 电极 (Electrode)	333
8.2.1 包裹体 (Envelope)	333
8.2.2 电极头 (Head)	335
8.2.3 电极坐标系 (EWCS)	336
8.2.4 电极脚 (Foot)	337
8.2.5 电极图 (Drawing)	339
8.2.6 标准电极库.....	339
8.2.7 电极小测验.....	342
练习 8-3 电极	343
8.3 冷却 (Cooling)	350
8.3.1 定义管道路径 (Define Guide Path)	352
8.3.2 产生冷却管道 (Generate Cooling Channels)	354
8.3.3 冷却标准件.....	355
8.3.4 冷却系统小测验.....	357
练习 8-4 设计冷却系统	357
8.4 小测验答案.....	367
8.4.1 浇口和流道小测验答案.....	367
8.4.2 电极小测验答案.....	368
8.4.3 冷却系统小测验答案.....	368
第 9 章 附加实例和习题	369
9.1 结合 UG 功能创建修补块的实例	369
9.2 附加习题	372

第 1 章 MoldWizard 入门

【目的】

本章将用一个完整的 MoldWizard 设计过程作为学习 MoldWizard 的入门。详细的设计过程及功能介绍将在以后的章节里进一步描述。

【目标】

完成本章学习之后，你将学会：

- ❑ 进入 MoldWizard 应用模块，并浏览学生主目录（Student Home Directory）的文件结构。
- ❑ 遵循 MoldWizard 的整个设计过程，并了解 MoldWizard 工具栏的含义。
- ❑ 用 MoldWizard 的基本原理执行各种设计功能和程序。
- ❑ 了解 MoldWizard 是怎样做到：一旦最初的产品模型被修改，MoldWizardb 便会自动更新模具设计。

【练习】

练习 1-1 启动 UG 和 Moldwziard。

练习 1-2 开始模具设计工程。

练习 1-3 模具坐标系定位和添加收缩率。

练习 1-4 定义成型镶件（Work Piece）及多腔模布局（Layout）。

练习 1-5 分型（Parting）、定义型芯（Core）和型腔（Cavity）。

练习 1-6 加入模架（Mold Base）和标准件（Standard Parts）。

练习 1-7 改变设计并与模腔保持相关。

1.1 什么是 MoldWizard

MoldWizard 是 UG 软件中设计注塑模具的专业模块。MoldWizard 为设计模具的型芯、型腔、滑块、推杆和嵌件提供了更进一步的建模工具，使模具设计变得更快捷、容易，它的最终结果是创建出与产品参数相关的三维模具，并能用于加工。

MoldWizard 用全参数的方法自动处理那些在模具设计中耗时而且难做的部分，而产品参数的改变将反馈到模具设计，MoldWizard 会自动更新所有相关的模具部件。

MoldWizard 的模架库及其标准件库包含有参数化的模架装配结构和模具标准件，模具标准件中还包含滑块（Slides）、内抽芯（Lifters），并可通过 Standard Parts 功能用参数控制所选用的标准件在模具中的位置。用户还可根据自己的需要定义和扩展 MoldWizard 的库，并不需要具备编程的基础知识。

1.2 学员条件

要熟练地使用 MoldWizard，必须熟悉模具及其设计过程，并具备 Unigraphics 基础知识及掌握以下 UG 应用工具：

- ☐ 特征造型（Feature Modeling）
- ☐ 自由曲面造型（Free Form Modeling）
- ☐ 曲线（Curves）
- ☐ 层（Layers）
- ☐ 装配及装配导航器（Assemblies and the Assembly Navigator）
- ☐ 改变显示部件和工作部件（Changing the Display and Work Part）
- ☐ 加入和新建装配部件（Adding and Creating Components）
- ☐ 创建和替换引用集（Creating and Replacing a Reference Set）
- ☐ WAVE 几何链接（WAVE Geometry Link）

1.3 入门课程结构

本章将以一塑料制品——名片格（图 1-1 所示）为例，首先进行项目初始化，然后通过 MoldWizard 的自动设计过程，最终建立该名片格的塑料注射模具。

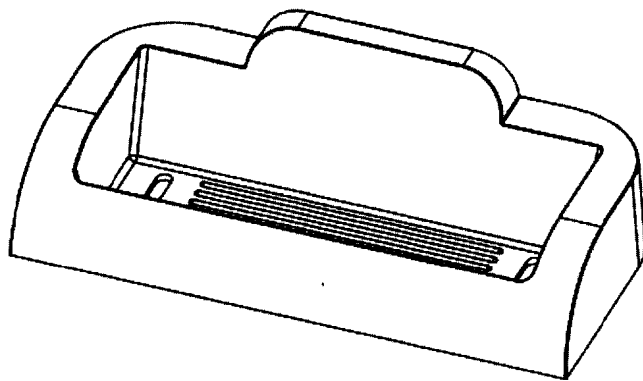


图 1-1 塑料制品——名片格