



机械设计院

# 机械工程师

# UG NX 5

中文版

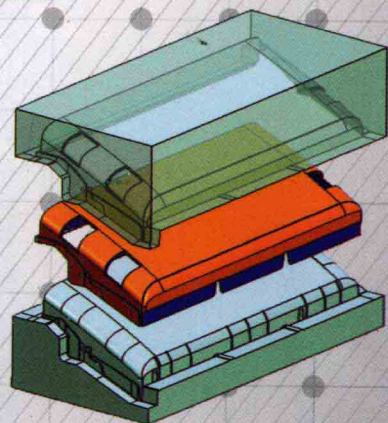
# 模具设计



老虎工作室

关振宇 编著

**13** 个来自生产第一线的实例，全面解析实用软件功能；  
**240** 分钟的实例制作动画讲解，鼎力打造立体学习模式。



## • 光盘内容 •

书中实例的素材文件、结果文件  
以及实例制作动画讲解。



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

UG NX 5



# UG NX 5

## 模具设计

第2版

UG NX 5 模具设计 第2版



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



机械设计院

TG76-39/150D

2008

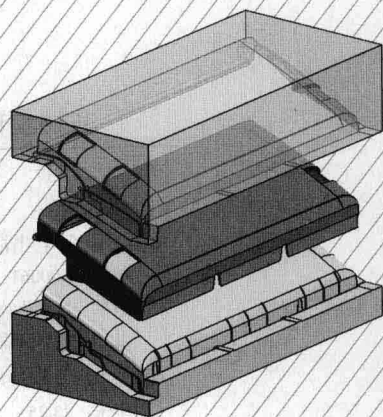


# UG NX 5 中文版

## 模具设计



老虎工作室  
关振宇 编著



人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

UG NX 5 中文版模具设计 / 关振宇编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008.8  
(机械设计院. 机械工程师)  
ISBN 978-7-115-18161-9

I. U… II. 关… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, UG NX 5.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 073321 号

## 内 容 提 要

UG 软件作为美国 UGS (Unigraphics Solutions) 公司的旗舰产品, 为用户提供了集成先进的技术和一流实践经验的解决方案, 该软件为各种工程产品的设计提供了众多的应用模块, 其中 MoldWizard 模块主要应用于塑胶模具设计领域。

本书的突出特点是将模具设计的工程实践过程和软件使用过程相结合, 既介绍了模具设计的理论和经验, 又介绍了如何应用 MoldWizard 将设计方案方便地付诸实践。书中突出了模具设计中的要点和难点, 如零件产品的几何分析, 几何缺陷的修补, 产品的分型操作, 模架的选择和设计, 行位和斜顶的设计, 浇注系统的设计, 冷却系统的设计等, 通过实际的设计示例将模具设计的要点和经验介绍给读者, 同时将软件的使用与上述过程结合起来, 使读者在学习模具设计的过程中充分掌握如何通过使用 MoldWizard 使模具设计过程统一化、简便化和高效化。本书非常适合已初步掌握 UG 软件和 MoldWizard 模块的基本操作的模具设计人员使用, 也可作为高等院校的设计专业学生学习 UG 软件的参考书。

机械设计院·机械工程师

### 机械工程师——UG NX 5 中文版模具设计

- ◆ 编 著 老虎工作室 关振宇  
责任编辑 王雅倩
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京楠萍印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 23.25  
字数: 576 千字  
印数: 1—4 000 册
- 2008 年 8 月第 1 版  
2008 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18161-9/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154



## 老虎工作室

主 编：沈精虎

编 委：许曰滨 黄业清 姜 勇 宋一兵 高长铎  
田博文 谭雪松 钟廷志 向先波 毕丽蕴  
郭万军 宋雪岩 詹 翔 周 锦 冯 辉  
王海英 蔡汉明 李 仲 赵治国 赵 晶  
张 伟 朱 凯 臧乐善 郭英文 计晓明  
尹志超 滕 玲 张艳花 董彩霞 郝庆文

# 关于本书

UG 软件作为美国 UGS (Unigraphics Solutions) 公司的旗舰产品, 为用户提供了先进的技术和一流的解决方案, 使用该软件能够把对任何产品的构想付诸于实际。UG NX 5 是该软件的最新版本, 与老版本相比, UG NX 5 在程序界面和设计功能方面都做了较大的改进, 能够更好地满足用户的使用要求。UG NX 5 中提供的注塑模具向导模块也得到了升级和改进, 能够较好地提高工作效率, 减少了完成复杂任务所需要进行的操作环节。

## 内容和特点

本书的突出特点是“基于工程实践”。模具设计是一项经验性很强的工作, 不同的产品结构有着不同的模具设计方法, 这些设计经验都是广大模具设计人员在工作中总结出来的方法和注意事项, 对于模具工程师来说, 掌握这些设计经验是非常重要的。本书结合模具设计中各个环节的实际经验, 对注塑模具向导软件模块的使用方法进行了系统介绍。除第 1 章外, 在其余每章的最后还提供了习题供读者练习使用。

本书作者从事 CAD/CAE/CAM 的应用和研究工作多年, 具有丰富的 UG 使用经验, 在此基础上编写了本书, 希望能够满足不同层次读者的实际需要。

全书共分 8 章和 1 个附录, 各章的主要内容简要介绍如下。

- 第 1 章: 对模具设计的基本知识进行了介绍。
- 第 2 章: 对模具设计项目的初始化建立过程进行了介绍。
- 第 3 章: 对产品存在的分型缺陷进行分析, 并对分型缺陷的修补方法进行了介绍。
- 第 4 章: 对常用零件的分型方法进行了介绍。
- 第 5 章: 对模架的设计与使用方法进行了介绍。
- 第 6 章: 对行位和斜顶的设计方法进行了介绍。
- 第 7 章: 对浇注系统的设计方法进行了介绍。
- 第 8 章: 对模具冷却系统和脱模系统进行了介绍。
- 附录: 以表格的形式对模具常用材料的特性进行了介绍。

## 读者对象

本书的读者对象主要是那些已经初步掌握了 UG 软件和 MoldWizard 模块的基本操作, 并且准备使用该软件进行一般产品模具设计的工程技术人员。此外, 本书还可以作为高等院校的设计专业学生学习 UG 软件的参考书。

## 配套光盘内容简介

为了方便读者的学习, 书中实例所涉及到的部分操作文件被收录到本书的配套光盘中, 光盘内容分为“prt”和“动画”两个目录。

### 1. “prt”目录

“prt”目录中包含了本书所涉及的所有 UG 源文件和部分实例操作结果文件, 其内容是按照书中的章节来组织的, 每个文件夹对应于本书相应的章节, 对于从头开始的模具设计实例, 相应的文件夹下保存着建模的结果文件以供读者参考。比如文件夹“chapter7”中的实例文件夹“finished phoneshellinject”中保存了第 7 章中实例“phoneshellinject”的操作结果。

## 2. “动画”目录

在“动画”文件夹下，有本书中难点实例的操作过程录像文件，它们的名称和“.prt”实例名称的命名方式一致，读者可以对应起来进行学习。录像文件是“\*.avi”格式的，用常用的视频播放软件即可观看。

注意：播放动画演示文件前，先要安装光盘根目录下的“avi\_tssc.exe”插件。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，欢迎您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子函件 [postmaster@laohu.net](mailto:postmaster@laohu.net)。

**老虎工作室**

2008年5月

## 人民邮电出版社书目 (老虎工作室部分)

分类	序号	书号	书 名	定价 (元)
从零开始基础 培训教程系列	1	08745	从零开始——计算机基础培训教程	28.00
	2	09855	从零开始——Authorware 多媒体制作基础培训教程 (附光盘)	28.00
	3	09856	从零开始——Visual FoxPro 中文版基础培训教程	24.00
	4	09857	从零开始——3ds max 基础培训教程 (附光盘)	28.00
	5	09858	从零开始——AutoCAD 中文版机械制图基础培训教程 (附光盘)	28.00
	6	09859	从零开始——AutoCAD 中文版建筑制图基础培训教程 (附光盘)	28.00
	7	09860	从零开始——Visual Basic 中文版基础培训教程	24.00
	8	09861	从零开始——Dreamweaver 中文版基础培训教程 (附光盘)	28.00
	9	09862	从零开始——Photoshop 中文版基础培训教程 (附光盘)	28.00
	10	10360	从零开始——Flash MX 基础培训教程 (附光盘)	28.00
	11	10386	从零开始——CorelDRAW 基础培训教程 (附光盘)	28.00
	12	10311	从零开始——计算机基础培训教程 (XP 版)	28.00
	13	10460	从零开始——电脑入门教程	26.00
	14	10462	从零开始——SQL Server 中文版基础培训教程	28.00
	15	10461	从零开始——Visual C++ 基础培训教程	24.00
	16	10459	从零开始——Delphi 基础培训教程	28.00
	17	10941	从零开始——Premiere 基础培训教程	28.00
	18	10944	从零开始——Dreamweaver 中文版基础培训教程 (第二版) (附光盘)	28.00
	19	11229	从零开始——Java 基础培训教程	28.00
	20	11267	从零开始——UG 中文版基础培训教程 (附光盘)	28.00
	21	11476	从零开始——Photoshop 中文版基础培训教程 (第二版) (附光盘)	28.00
	22	11520	从零开始——CorelDRAW 基础培训教程 (第二版) (附光盘)	28.00
	23	11733	从零开始——Pro/ENGINEER 中文版基础培训教程 (附光盘)	36.00
	24	11730	从零开始——PageMaker 基础培训教程	24.00
	25	12082	从零开始——3ds max 基础培训教程 (第二版) (附光盘)	28.00
	26	13197	从零开始——JSP 动态网页制作基础培训教程	32.00
	27	12341	从零开始——C 语言程序设计基础培训教程	28.00
	28	12405	从零开始——Flash MX 基础培训教程 (第二版) (附光盘)	28.00
	29	12165	从零开始——CATIA 机械设计基础培训教程 (附光盘)	32.00
	30	11725	从零开始——Protel 基础培训教程 (附光盘)	30.00
	31	13993	从零开始——Photoshop 中文版基础培训教程 (第三版) (附光盘)	30.00
	32	14055	从零开始——3ds max 基础培训教程 (3ds max 7 中文版) (附光盘)	30.00
	33	14209	从零开始——AutoCAD 2006 中文版机械制图基础培训教程 (附光盘)	32.00
	34	14207	从零开始——CorelDRAW 12 中文版基础培训教程 (附光盘)	30.00
	35	14210	从零开始——Premiere Pro 基础培训教程 (附光盘)	28.00
	36	14643	从零开始——AutoCAD 2006 中文版建筑制图基础培训教程 (附光盘)	32.00
Protel 系列	37	17752	电路设计与制版——Protel 99 入门与提高 (修订版)	45.00
	38	08945	电路设计与制版——Protel 99 高级应用 (附光盘)	58.00
	39	10745	电路设计与制版——Protel DXP 入门与提高 (附光盘)	42.00
	40	11002	电路设计与制版——Protel DXP 典型实例 (附光盘)	38.00
	41	11245	电路设计与制版——Protel DXP 库元器件手册	30.00
	42	12083	电路设计与制版——Protel DXP 高级应用 (附光盘)	52.00
AutoCAD 教程 系列	43	11762	AutoCAD 2004 中文版基础教程 (附光盘)	38.00
	44	12187	AutoCAD 2004 中文版三维造型基础教程 (附光盘)	30.00
	45	12247	AutoCAD 2004 中文版三维造型高级教程 (附光盘)	42.00
	46	11763	AutoCAD 2004 中文版高级教程 (附光盘)	36.00



续表

分类	序号	书号	书名	定价(元)
习题精解系列	47	08725	AutoCAD 习题精解(附光盘)	28.00
	48	10315	AutoCAD 机械制图习题精解(附光盘)	28.00
	49	14308	Protel 2004 电路设计与制板习题精解(附光盘)	28.00
	50	14304	Pro/ENGINEER Wildfire 中文版习题精解(附3张光盘)	38.00
	51	11738	UG 机械设计习题精解(附光盘)	28.00
	52	11765	Mastercam 9.0 习题精解(附光盘)	32.00
	53	11737	Pro/ENGINEER 机械设计习题精解(附两张光盘)	28.00
举一反三实战 训练系列	54	11669	举一反三——Photoshop 中文版图像处理实战训练(附光盘)	38.00
	55	11670	举一反三——CorelDRAW 平面设计实战训练(附光盘)	38.00
	56	11671	举一反三——3ds max 建筑效果图制作实战训练(附光盘)	38.00
	57	11672	举一反三——3ds max 三维动画制作实战训练(附光盘)	38.00
	58	11673	举一反三——AutoCAD 中文版机械制图实战训练(附光盘)	34.00
	59	11674	举一反三——AutoCAD 中文版建筑制图实战训练(附光盘)	34.00
	60	11675	举一反三——Authorware 多媒体制作实战训练(附光盘)	34.00
	61	11677	举一反三——Visual FoxPro 中文版数据库编程实战训练(附光盘)	34.00
	62	12637	举一反三——Dreamweaver 中文版网站建设实战训练(附光盘)	34.00
	63	12632	举一反三——Flash 中文版动画制作实战训练(附光盘)	38.00
	64	12643	举一反三——Visual C++ 程序设计实战训练(附光盘)	38.00
	65	12638	举一反三——Illustrator 平面设计实战训练(附光盘)	38.00
	66	12644	举一反三——Delphi 程序设计实战训练(附光盘)	38.00
	67	12641	举一反三——Pro/ENGINEER 中文版机械设计实战训练(附光盘)	46.00
	68	12642	举一反三——Mastercam 数控加工实战训练(附光盘)	38.00
	69	12639	举一反三——Protel 电路板设计与制作实战训练(附光盘)	38.00
	70	12617	举一反三——Java 程序设计实战训练(附光盘)	38.00
	71	12645	举一反三——SQL Server 中文版数据库编程实战训练(附光盘)	38.00
	72	12640	举一反三——UG 中文版机械设计实战训练(附光盘)	42.00
其他	73	10744	AutoCAD 2002 中文版基本功能与典型实例(附光盘)	38.00
	74	13125	AutoCAD 2005 中文版基本功能与典型实例(附光盘)	48.00
	75	10509	图像处理——Photoshop 7.0 入门与提高(附光盘)	38.00
	76	10677	图像处理——Photoshop 7.0 典型实例(附光盘)	42.00
	77	13126	图像处理——Photoshop CS 中文版入门与提高(附光盘)	38.00
	78	13127	图像处理——Photoshop CS 中文版典型实例(附光盘)	39.00
	79	18021	神奇的美画师——Photoshop CS3 中文版图像处理技术精粹(附光盘)	79.80
	80	13982	神奇的美画师——Photoshop CS 中文版艺术经典实例制作(附光盘)	68.00
	81	18057	神奇的美画师——CorelDRAW X3 中文版平面设计技术精粹(附光盘)	69.00
	82	13998	神奇的美画师——CorelDRAW 12 中文版艺术经典实例制作(附光盘)	68.00
	83	13733	UG NX 中文版曲面造型基础教程(附两张光盘)	38.00
	84	13697	UG NX 中文版机械设计基础教程(附光盘)	45.00
	85	13732	UG NX 中文版数控加工基础教程(附光盘)	30.00
	86	13759	UG NX 中文版模具设计基础教程(附光盘)	30.00
	87	10305	Pro/ENGINEER 2001 中文版基础教程(附光盘)	48.00
	88	13663	Pro/ENGINEER Wildfire 中文版基础教程(附光盘)	58.00
	89	13698	Pro/ENGINEER Wildfire 中文版典型实例(附两张光盘)	58.00
	90	13734	Pro/ENGINEER Wildfire 中文版模具设计与数控加工(附光盘)	58.00

购书办法：请将书款及邮寄费(书款的15%)从邮局汇至北京市崇文区夕照寺街14号人民邮电出版社发行部收。邮编：100061。注意，在汇款单附言栏内注明书名及书号。联系电话：67129213。

# 目 录

第 1 章 模具设计概述 .....	1
1.1 模具概述 .....	1
1.2 模具材料 .....	1
1.3 MoldWizard 简介 .....	2
1.4 模具设计的一般过程 .....	4
1.5 设计实例——香皂盒模具设计 .....	5
1.5.1 装载零件 .....	6
1.5.2 设置模具坐标系 .....	8
1.5.3 设置收缩率 .....	9
1.5.4 设置工件 .....	10
1.5.5 分型 .....	11
1.5.6 完成模具设计 .....	15
第 2 章 模具设计项目的初始化 .....	27
2.1 项目分析 .....	27
2.1.1 概述 .....	27
2.1.2 零件产品分析 .....	27
2.1.3 注塑机型号的选定 .....	28
2.1.4 型腔数量及布局 .....	28
2.1.5 确定分型面 .....	28
2.1.6 其他需要考虑的问题 .....	29
2.1.7 软件项目初始化需要注意的问题 .....	29
2.2 装载产品 .....	29
2.2.1 投影初始化 .....	30
2.2.2 重命名对话框 .....	30
2.2.3 项目组织结构 .....	31
2.3 设置模具坐标系 .....	33
2.4 设置收缩率 .....	33
2.5 生成工件 .....	34
2.6 多件模和零件布局 .....	36
2.6.1 生成多件模项目 .....	37
2.6.2 零件布局 .....	37
2.7 设计实例——手机上下壳体模具项目初始化 .....	39
2.8 练习 .....	46

<b>第 3 章 产品分型前的分析与修补 .....</b>	<b>47</b>
3.1 常见产品分型缺陷分析 .....	47
3.1.1 概述 .....	47
3.1.2 常见的产品几何缺陷 .....	48
3.1.3 常见的产品结构缺陷 .....	50
3.2 产品零件面分析 .....	51
3.2.1 拔模角分析方法 .....	52
3.2.2 塑模部件验证方法 .....	53
3.3 模具工具简介 .....	55
3.4 常见产品分型缺陷修补实例 .....	62
3.4.1 修补实例一——泵壳体 .....	62
3.4.2 修补实例二——手机上壳体 .....	82
3.5 练习 .....	116
<b>第 4 章 常用零件的分型方法 .....</b>	<b>118</b>
4.1 分型基础知识 .....	118
4.2 分型面的确定原则 .....	119
4.3 确定分型面的注意事项 .....	120
4.3.1 平衡侧向压力 .....	120
4.3.2 曲面型分模面 .....	120
4.3.3 基准平面 .....	121
4.3.4 避免尖钢 .....	121
4.3.5 台阶型分模面 .....	121
4.4 分型功能简介 .....	122
4.4.1 分型管理器 .....	122
4.4.2 分型线 .....	123
4.4.3 分型段 .....	123
4.4.4 分型面 .....	124
4.4.5 抽取区域 .....	124
4.4.6 生成型芯和型腔 .....	125
4.4.7 抑制分型 .....	126
4.4.8 模型比较和交换 .....	126
4.5 典型零件分型实例 .....	126
4.5.1 简单分型操作实例——电话壳体分型操作 .....	127
4.5.2 复杂分型操作实例——泵壳体分型操作 .....	140
4.6 练习 .....	157

<b>第 5 章 模架的设计与使用方法</b> .....	<b>158</b>
5.1 常用模架介绍 .....	158
5.1.1 二板模 .....	158
5.1.2 三板模 .....	161
5.1.3 哈味模 .....	166
5.2 模架管理器使用简介 .....	166
5.3 模架操作实例 .....	168
5.3.1 简单操作实例——添加模架 .....	168
5.3.2 复杂操作实例——模架的添加与处理 .....	173
5.4 练习 .....	185
<b>第 6 章 行位和斜顶机构设计</b> .....	<b>186</b>
6.1 行位机构概述 .....	186
6.1.1 行位机构的分类 .....	186
6.1.2 型腔行位机构 .....	187
6.1.3 型芯行位机构 .....	187
6.1.4 内行位（内抽芯）机构 .....	188
6.1.5 斜顶机构 .....	188
6.1.6 哈味机构 .....	189
6.1.7 独立动力行位机构 .....	189
6.2 行位机构设计 .....	190
6.2.1 典型行位机构的基本组成 .....	190
6.2.2 行位设计的一般要点 .....	193
6.2.3 型腔行位的设计要点 .....	198
6.2.4 型芯行位的设计要点 .....	199
6.2.5 内行位的设计要点 .....	199
6.3 斜顶机构设计 .....	200
6.3.1 斜顶机构概述 .....	200
6.3.2 典型斜顶机构的组成结构 .....	200
6.3.3 斜顶机构设计要点 .....	202
6.4 添加行位操作 .....	204
6.5 行位和斜顶机构操作实例 .....	205
6.5.1 操作实例一——气泵壳体行位机构设计 .....	205
6.5.2 操作实例二——手机壳体行位机构设计 .....	226
6.6 练习 .....	249

第7章 浇注系统设计 .....	250
7.1 浇注系统的设计原则 .....	250
7.1.1 浇口布置要合理 .....	250
7.1.2 要有利于温度和压力的控制 .....	251
7.1.3 防止产品出现成型缺陷 .....	251
7.1.4 其他需要注意的问题 .....	252
7.2 流道设计 .....	252
7.2.1 主流道 .....	252
7.2.2 分流道 .....	254
7.3 冷料井设计 .....	256
7.4 主流道的顶出设计 .....	257
7.5 浇口设计 .....	257
7.5.1 浇口设计原则 .....	257
7.5.2 直浇口 .....	259
7.5.3 侧浇口 .....	259
7.5.4 凸耳式浇口 .....	260
7.5.5 扇形浇口 .....	260
7.5.6 达接式浇口 .....	261
7.5.7 针点式浇口 .....	261
7.5.8 潜伏式浇口 .....	262
7.5.9 弧形浇口 .....	262
7.5.10 护耳式浇口 .....	263
7.5.11 圆环形浇口 .....	264
7.5.12 蕉形浇口 .....	264
7.6 浇口的布置要点 .....	264
7.6.1 避免熔接痕重叠 .....	265
7.6.2 避免注射压力不平衡 .....	265
7.6.3 避免蛇纹等注射缺陷 .....	266
7.6.4 避免流向不一致 .....	266
7.6.5 要便于浇道脱落 .....	267
7.6.6 优先考虑平衡式布局 .....	267
7.7 排气槽 .....	267
7.8 添加浇注系统 .....	268
7.8.1 添加主流道 .....	268
7.8.2 添加分流道 .....	270
7.8.3 添加浇口 .....	271
7.9 浇注系统操作实例 .....	273
7.9.1 操作实例一——气泵壳体浇注系统设计 .....	273
7.9.2 操作实例二——多件模浇注系统设计 .....	295

7.10 练习.....	299
<b>第 8 章 模温控制和脱模机构设计 .....</b>	<b>301</b>
8.1 模具温度控制系统.....	301
8.1.1 传热理论.....	301
8.1.2 模具温度控制的原则 .....	302
8.1.3 模具温度的控制方式 .....	303
8.1.4 模具温度造成的缺陷 .....	303
8.1.5 冷却系统设计.....	304
8.1.6 冷却系统的设计原则 .....	306
8.2 脱模机构.....	308
8.2.1 脱模机构的设计原则 .....	308
8.2.2 顶针顶出.....	309
8.2.3 顶管顶出(司筒) .....	312
8.2.4 顶块顶出(推块) .....	314
8.2.5 推板顶出.....	315
8.3 添加顶针操作.....	316
8.4 添加冷却系统的操作方法 .....	317
8.4.1 定义管道路径.....	318
8.4.2 生成冷却管道.....	319
8.4.3 冷却标准件.....	321
8.5 添加电极操作.....	321
8.6 操作实例——手机壳体脱模机构和冷却系统设计 .....	324
8.7 练习.....	343
<b>附录 模具常用材料.....</b>	<b>344</b>

# 第1章 模具设计概述

本章通过对模具设计基础知识的介绍,使读者对模具和模具设计有一般性的了解。同时还对 MoldWizard 的基本功能进行了简要介绍,以使读者对该软件的功能有基本的了解。最后通过一个零件产品的分模操作实例,演示了模具设计的一般过程。

## 1.1 模具概述

人们在日常生活中所使用的大量产品都是通过模具生产制造的,用这种工艺生产产品具有质量高、造价低和效率高等突出优点,因此模具工艺在制造业被广泛使用。

将熔融的产品材料,通过一定的压力注射进入模具腔中,待其缓慢地自然冷却或人工定制冷却后,采用一定的方法使其脱离模具,最后形成一个零件,这个零件既可以作为成品,也可以作为下一道工序的毛坯料,这就是通过模具生产产品的基本过程。从其生产过程可以看到,通过模具生产的原理并不复杂,但是要真正设计出好的模具,其过程却是相当复杂的,需要很多的经验和技巧。

一般将向模具腔中注入塑料材料生成一定几何形状产品的工艺方法称为注射成型,是热塑性塑料成型的一种主要加工方法,可分为合模、加料、加热、塑化、挤压、注射、保压、冷却、固化、定型、螺杆嵌塑和脱模顶出等过程。

塑料的成型是通过注射成型机来实现的,按其用途分为热塑性塑料注射成型机和热固性塑料注射成型机。模具的基本结构由三大系统组成,分别是浇注系统、塑型零件和结构零件。其中,浇注系统是由注塑机射口喷出的塑料材料引向型腔的通道,一般由主流道、分流道和内浇口等结构组成;塑型零件主要用来塑造零件的各个几何结构,包括型腔、型芯、滑块头和镶块等零件;结构零件用于固定以上零件,在模具中起到安装、固定、导向、机构动作和调温等作用,由上下模板、导向柱、冷却系统和滑道等零件组成。

## 1.2 模具材料

模具材料可以分为两部分,一是通过模具生产的产品材料,一般是指塑料材料;另外一个则是模具本身的材料,一般是金属材料。模具材料的选用对模具设计是非常重要的,下面对常用的模具材料进行简单的介绍。

- 塑料材料:生活中常说的塑料是对所有塑料品种的统称,大体可以分为通用塑料和工程塑料两大类。通用塑料如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚苯乙烯(PS)、聚氯乙烯(PVC)等。工程塑料是指一些具有机械零件或工程结构材料等工业品质的塑料,其机械性能、电气性能、对化学环境的耐受性和对高/低温的耐受性等方面都具有优势,在工程技术上甚至能取代某些金属或其他材

料。常见的有 ABS、聚酰胺（简称 PA，俗称尼龙）、聚碳酸酯（PC）、聚甲醛（POM）、有机玻璃（PMMA）、聚酯树脂（如 PET、PBT）等，前 4 种发展最快，为国际上公认的四大工程塑料。

- 金属材料：根据模具的使用寿命，将模具分为 5 级，一级在百万次以上，二级是 50 万~100 万次，三级在 30 万~50 万次，四级在 10 万~30 万次，五级在 10 万次以下。一级与二级模具都要求用可以热处理硬度在 HRC50（洛氏硬度）左右的钢材，否则易于磨损，注塑出的产品易超差，故所选的钢材既要有较好的热处理性能，又要在高硬度的状态下有好的切削性能，常用的模具钢有 1050（国际代码）、P20、420 和 H13。根据出厂时热处理工艺的不同，各个厂家又有自己的产品出厂编号。

### 1.3 MoldWizard 简介

Unigraphics（简称 UG）是当今世界上非常先进的面向制造行业的 CAID/CAD/CAE/CAM 高端软件，其最新版本为 UG NX 5。与上一版本相比，UG NX 5 重点在于提高了工作效率，主要表现在以下 4 个方面：

- (1) 重新设计了工具对话框，使软件功能的寻找过程变得更加方便快捷。
- (2) 重复用对话框公共元素，使用户界面的一致性更好。
- (3) 智能对话框，具有自动记忆用户设置的功能，使整个操作界面越用越贴近用户习惯。
- (4) 重新安排了对话框在屏幕中的位置，使对话框占用的图形界面更少且更合理。

MoldWizard 是 UG 中的一个模块，主要针对注塑模具设计，将模具设计的各个过程统一到了一起，极大地提高了模具设计效率，总地来说该模块具有以下几个突出特点。

- (1) 过程的自动化：使用 MoldWizard 能够使模具设计过程自动化、程序化。
- (2) 易于使用：MoldWizard 将许多繁琐单调的操作集中到有限的几个操作命令上，并在此基础上提供了非常容易使用的界面，简化了操作过程。
- (3) 完全相关性：模具与设计零件相关，零件发生了变化，模具也会相应地出现变化。

**要点提示** MoldWizard 作为一个应用模块被放置在 UG 安装目录下的“MOLDWIZARD”子目录下，初始安装仅仅具有基本功能，缺少大量的模架和其他各种模具相关的零件模板，因此需要通过其他渠道获得完整的模架和模板库。

MoldWizard 提供的工具栏见图 1-1。

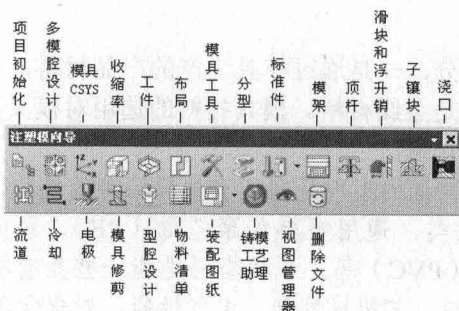


图1-1



下面简要介绍一下工具栏中各工具按钮的功能。

- 项目初始化: 整个模具设计过程就是从项目初始化开始的, 将设计好的产品零件导入模具设计系统, 并根据默认的模板克隆一个模具组装结构, 该组装结构包括用于存放布局、分型、型腔和型芯信息的一系列部件文件。项目初始化还包括整个项目所用的单位和文件存放路径等相关参数的设置。
- 多模腔设计: **MoldWizard** 允许在同一模具中放置多个零件, 这些零件既可以是同一个零件的多次重复, 也可以是不同的零件, 即多件模, 该功能用于激活一个已经加入模具设计项目的零件。
- 模具 **CSYS**: 该功能用来设置模具坐标系统, 模具坐标系统主要用来设置分模面和拔模方向, 并提供默认定位功能, 在添加模架和滑块等模具机构中有重要作用。
- 收缩率: 用于设置零件材料的收缩率, 通过该收缩率对型腔和型芯的大小进行调整, 使冷却后零件的真实尺寸符合零件的设计尺寸。
- 工件: 又可称为毛坯, 用于提供分模产生型芯和型腔的模坯。
- 布局: 用于布局同一个模具中安放的多个零件。通过设置位置和数量, 合理安排一模多件。
- 模具工具: 单击该按钮将弹出一个工具栏, 该工具栏中包含对分型前零件进行必要处理的工具, 如面修补和实体修补, 详细内容在后面会有说明。
- 分型: 单击该按钮将弹出【分型管理器】对话框, 该对话框提供了用于分型操作的一系列工具。
- 模架: 模架是用来安放和固定模具的安装架, 并把模具系统固定在注塑机上, 是模具系统的重要组成部分, **MoldWizard** 提供了许多常见厂家的模架组件供用户使用。
- 标准件: **MoldWizard** 提供了许多模具设计中需要用到的标准件, 包括滑块、螺钉、嵌块、定位环和导向柱等零件。可以对这些零件的参数进行修改, 然后将其加入到模具装配结构中。
- 顶杆: 用于分型时将凝固好的零件体从型腔中顶出, 它也是模具设计的标准件之一。
- 滑块和浮升销: 零件中在出模方向的侧面有时会有凸出和凹入的部分, 该部分不能通过拔模生成, 因此需要临时添加一滑块, 在分模前将滑块抽出, 以形成相应的型面, 然后再顺利拔模。浮升销又可称作斜顶, 能够同时起到滑块和斜顶的作用。
- 子镶块: 一些零件上的形状在模具上形成的面(型芯面或型腔面)很难加工, 通过加入镶块, 使这些面很容易形成, 减小了模具面的复杂程度, 降低了加工模具的成本。
- 浇口: 浇口是材料流入凹模与凸模形成的成型腔的通道, 浇口的设计与零件形状和零件所用的材料密切相关, **MoldWizard** 提供了多种浇口以供选择。
- 流道: 融化的材料利用流道通过毛坯到达浇口并进入零件成型腔。流道的设计对零件的质量有比较大的影响。
- 冷却: 提供冷却系统的设计功能, 冷却系统是为了防止模具受热变形, 影响零