

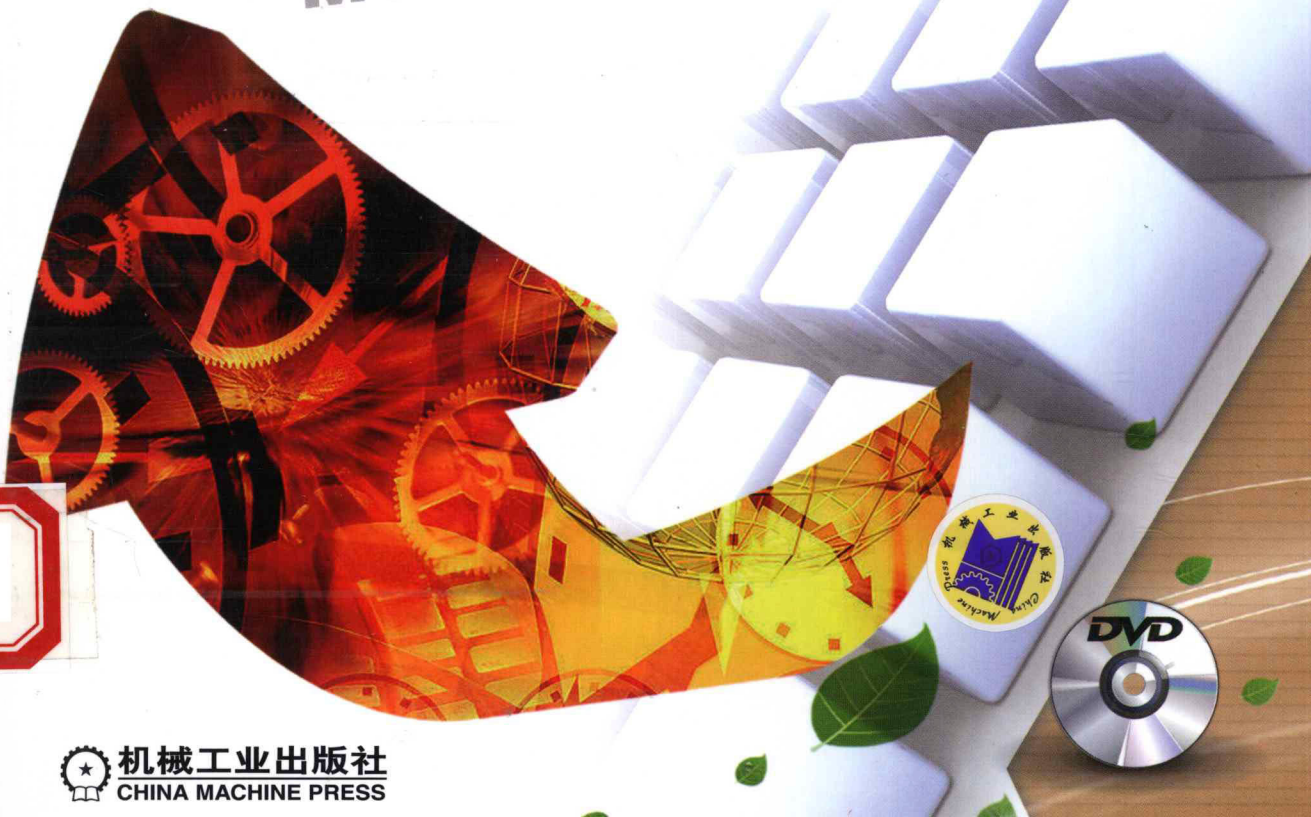
轻松掌握 UG NX 8

中文版

模具设计

MUJU SHEJI

蔡云飞 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

轻松掌握 UG NX8 中文版模具设计

蔡云飞 等编著



机械工业出版社

UG NX 是 Unigraphics Solutions 公司推出的集 CAD/CAM/CAE 于一体的三维参数化设计软件,在汽车、交通、航空航天、日用消费品、通用机械及电子工业等工程设计领域得到了大规模的应用。UG NX 8 是 NX 系列的最新版本,在原有基础上做了大量的改进。

本书所要详解的核心内容包括模具技术的应用、UG NX 8 产品预处理技术、Mold Wizard 模具前期设计技法、MW 模具工具的应用技法、MW 模具自动分型设计、MW 模具模架及标准件设计、MW 模具系统与机构设计、MW 子镶块、电极与模具图样设计,模具设计核心技术的综合体现等。

本书定位初学者,旨在帮助三维造型工程师、模具设计师、机械制造者、家用电器设计者打下良好的二维制图基础,同时让读者学习到相关专业的基础知识。本书内容精辟,易学易懂,是一本不可多得的好书。

图书在版编目(CIP)数据

轻松掌握 UG NX8 中文版模具设计/蔡云飞等编著. —北京:机械工业出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-111-39538-6

I. ①轻… II. ①蔡… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件
IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 198300 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:曲彩云 责任编辑:曲彩云

责任印制:杨曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 20.5 印张 · 507 千字

0 001—4 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-39538-6

ISBN 978-7-89433-620-0 (光盘)

定价:48.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑:(010) 88379782

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

UG NX 8 是 SIEMENS 公司在 2011 年发布的最新版本,它是全球流行的 CAD/CAE/CAM 软件之一,广泛应用于航空航天、汽车、电子、数控加工、模具制造等领域。产品建模设计是专为产品设计人员量身定做的一个功能模块。

本书从读者实际需要出发编写,通过详细的图示讲解和产品实例说明各个命令的使用以及如何应用外观造型设计模块。本书适合于工业设计领域的技术人员或相关高等院校师生使用,也可以作为相关培训班的教材。

本书定位于初学者,旨在为三维造型工程师,模具设计师、机械制造者打下良好的工程基础,同时让读者学习到相关专业的基础知识。

本书共分 12 章,详细内容如下:

- 第 1 章:介绍了模具设计的基础知识,以及 UG NX 8 的工作界面与软件的基本配置。
- 第 2 章:介绍了利用 UG 对产品进行检查与分析,包括有模型数据的处理、产品模型的检测、模具分模性分析、模型缩放、MPA 模塑分析等。
- 第 3 章:介绍了 UG Mold Wizard 的项目装配、模具 CSYS 及工件创建、型腔布局与多型腔设计等内容。这些工作是模具设计前期工作中缺一不可的,所以大家要牢记并掌握这部分知识。
- 第 4 章:通过对模具工具中各工具命令的介绍,使读者初步掌握了产品破孔的修补方法。其中更是较为详尽地叙述一些新功能,如“修剪实体”工具的灵活应用等。
- 第 5 章:介绍了 Mold Wizard 的分型理念和设计流程,同时介绍其提供的用于产品分型设计的常用工具和方法,包括区域设计、设计分型线和分型面等。
- 第 6 章:介绍了模架的多种结构类型、模架尺寸组合以及如何正确地选用模架,并详细描述了在两种模式下创建的成型零件的模架加载。随后又介绍了模具通用标准件的图形及应用基础,并以实例练习来分别说明模架与模具标准件的加载过程。最后以一个综合练习来温习本章所学内容,使读者轻松掌握本章知识要点。
- 第 7 章:介绍了关于模具浇注系统的理论知识,这些知识既可以帮助大家进行合理的设计,也可以让大家更详尽地了解浇注系统。同时,还要大家牢记如何利用 UG 进行浇注系统设计。
- 第 8 章:介绍了侧向分型机构设计。该机构是具有复杂结构模具的重要组成部分。侧向分型与抽芯机构的种类比较多,但在 UG 中,所提供的滑块机构有限。特殊情况下还需要用户自行设计符合要求的滑块机构。
- 第 9 章:介绍了模具温度调节系统(冷却系统)的作用、设计原则、加热系统等,并重点介绍了型腔、型芯冷却系统的结构设计。
- 第 10 章:介绍了在 UG 中如何进行顶出系统组件的设计,以及各种顶出机构的设计理念。
- 第 11 章:介绍了 MW 中镶块与电极设计的功能与实际设计操作。
- 第 12 章:介绍了 UG Mold Wizard 提供简单的模具工程图功能。另外,还有创建物料清

单的工具，这些都是模具设计完成后必须要做的收尾工作。

本书由蔡云飞、刘畅、潘文斌、王瑞东、李燕君、何智娟、李明哲、周丽萍、李达、谢世源、黄浩、宿圣云、宋继中共同编写。+

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，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们（邮箱：pcbook@126.com）。

编 者

目 录

前言

第 1 章 了解模具设计	1
1.1 模具概述	2
1.2 模具 CAD 与 UG	3
1.3 UG NX8 模块介绍	5
1.4 UG NX8 工作环境	7
1.5 文件操作	9
1.6 产品设计常用辅助工具	12
1.7 UG NX 系统参数配置	15
1.7.1 语言环境变量设置	15
1.7.2 用户默认设置	16
1.7.3 首选项设置	16
第 2 章 模型准备	20
2.1 模型数据的处理	21
2.1.1 模型数据的导入	21
2.1.2 数据的处理	23
2.2 产品模型检测	25
2.2.1 产品拔模检测	25
2.2.2 模型厚度检测	26
2.3 模具分模性分析	30
2.4 模型的缩放	32
2.5 Moldflow Plastic Adviser 模塑分析	33
2.5.1 MPA 功能介绍	33
2.5.2 MPA 模型要求	34
2.5.3 MPA 分析流程	34
2.5.4 产品结构对 MPA 分析的影响	35
2.5.5 Moldfolw Part Adviser 操作界面	37
2.6 MPA 基本操作	38
2.6.1 参数设置	38
2.6.2 分析类型	38
2.7 动手操练——MPA 产品分析	40
2.7.1 高级几何形状顾问分析	40
2.7.2 最佳浇口位置分析	42
2.7.3 塑料填充分析	44
2.7.4 冷却质量分析	47
2.7.5 缩痕分析	48
2.7.6 制作模流分析报告	50

第3章 MoldWizard 模具项目装配	52
3.1 UG Mold Wizard 概述	53
3.1.1 Mold Wizard 模块简介	53
3.1.2 MW 模具设计流程	53
3.1.3 【注塑模向导】工具	54
3.2 MW 模具设计前期工作	55
3.2.1 初始化项目	55
3.2.2 模具设计验证	59
3.3 模具 CSYS	61
3.3.1 当前 WCS	61
3.3.2 产品实体中心	61
3.3.3 选定面的中心	62
3.4 毛坯工件	62
3.4.1 工件尺寸的选取	63
3.4.2 工件的定义	63
3.5 型腔布局	66
3.5.1 型腔数目的确定	66
3.5.2 多型腔的排列	67
3.5.3 矩形布局	68
3.5.4 圆形布局	71
3.6 多腔模设计	71
3.7 动手操练	72
3.7.1 单件模的模具设计准备过程	72
3.7.2 多件模的模具设计准备过程	76
第4章 MoldWizard 模具工具	80
4.1 注塑模工具简介	81
4.2 实体修补功能	82
4.2.1 创建方块	82
4.2.2 分割实体	84
4.2.3 实体补片	86
4.3 曲面修补功能	87
4.3.1 边缘修补	87
4.3.2 修剪区域补片	89
4.3.3 扩大曲面补片	90
4.3.4 编辑分型面和曲面补片	91
4.3.5 拆分面	92
4.4 实体编辑功能	93
4.4.1 修剪实体	94
4.4.2 替换实体	95

4.4.3	延伸实体	96
4.4.4	参考圆角	96
4.5	其他辅助设计功能	97
4.5.1	分型检查	97
4.5.2	静态干涉检查	97
4.5.3	型材尺寸	98
4.5.4	设计镶块	98
4.5.5	合并腔	100
4.5.6	WAVE 控制	100
4.5.7	计算面积	101
4.6	动手操练	101
4.6.1	实体修补	101
4.6.2	曲面修补	104
第 5 章	模具分型设计方法	110
5.1	模具分型方法及原理	111
5.1.1	手工分型法	111
5.1.2	MW 自动分型法	112
5.1.3	手工+MW 分型法	113
5.2	模具分型面设计方法	115
5.2.1	分型面类型与形状	115
5.2.2	分型面的选择原则	116
5.3	成型零件设计方法与要点	118
5.3.1	型腔和型芯的结构形式	118
5.3.2	成型杆或小型芯	119
5.3.3	螺纹型芯和螺纹型环	121
5.4	MW 模具分型管理	122
5.4.1	区域分析	123
5.4.2	定义区域	127
5.4.3	设计分型面	129
5.4.4	定义型腔和型芯	133
5.4.5	其他分型工具	135
5.5	动手操练	135
5.5.1	手机后盖装饰件分型设计	136
5.5.2	电池充电器外壳分型设计	141
5.5.3	迷你 MP3 音响后壳分型设计	146
第 6 章	模架与标准件设计	151
6.1	模具结构零件概述	152
6.1.1	动、定模座板	152
6.1.2	固定板和支承板	152

6.1.3	支承件	153
6.1.4	其他结构零件	153
6.2	标准模架	154
6.2.1	标准模架的组成	154
6.2.2	塑料注射模模架	154
6.2.3	模架的标记	156
6.2.4	标准模架选择原则	156
6.3	合模导向零件	156
6.3.1	合模导向机构的作用	157
6.3.2	导柱导套合模机构	157
6.3.3	精定位机构	160
6.4	应用 MW 模架库	162
6.4.1	模架目录	163
6.4.2	模架类型	164
6.4.3	模架规格、表达式与模板编辑	165
6.4.4	标准参数选项	166
6.4.5	布局信息与模架操作	166
6.5	应用 MW 标准件库	167
6.5.1	标准件名称与成员视图	168
6.5.2	标准件的装配	171
6.6	动手操练	173
6.6.1	基于手动分模的模架与标准件加载	174
6.6.2	基于自动分模的模架与标准件加载	177
第 7 章	浇注系统设计方法	180
7.1	模具浇注系统设计概述	181
7.1.1	浇注系统的组成和作用	181
7.1.2	主流道的设计	182
7.1.3	分流道的设计	183
7.1.4	浇口的设计	184
7.1.5	冷料穴的设计	188
7.2	模具排气系统设计	189
7.2.1	排气系统的作用	189
7.2.2	排气形式	190
7.3	MW 定位环和浇口套设计	191
7.3.1	加载定位环	191
7.3.2	浇口套设计	192
7.4	MW 流道设计	192
7.4.1	定义引导线	193
7.4.2	确定流道形状	194

7.4.3	创建与编辑流道体	194
7.5	MW 浇口库	195
7.6	创建浇注系统组件的腔体	197
7.7	动手操练	197
7.7.1	支撑架模具浇注系统设计	198
7.7.2	手机后壳模具浇注系统设计	201
第 8 章	产品抽芯机构设计	205
8.1	侧向抽芯机构的分类	206
8.2	计算抽芯距和抽拔力	206
8.2.1	抽芯距	206
8.2.2	抽拔力	206
8.3	斜销抽芯机构设计	207
8.3.1	工作原理	207
8.3.2	斜销	208
8.3.3	楔紧块	209
8.3.4	滑块	209
8.3.5	导滑槽	210
8.3.6	滑块的限位	210
8.3.7	先行复位机构	211
8.4	弯销侧向抽芯机构设计	212
8.4.1	弯销外侧抽芯机构	212
8.4.2	弯销内侧抽芯机构	213
8.5	斜滑块抽芯机构	213
8.5.1	斜滑块外侧抽芯机构	213
8.5.2	斜滑块内侧抽芯机构	214
8.5.3	斜滑块	214
8.6	斜杆抽芯机构	215
8.6.1	斜杆外侧抽芯机构	216
8.6.2	斜杆内侧抽芯机构	216
8.7	齿轮齿条侧向抽芯机构	216
8.7.1	利用开模力实现齿轮齿条的斜向抽芯机构	216
8.7.2	利用推出力实现齿轮齿条的斜向抽芯机构	217
8.7.3	利用齿轮齿条抽芯机构实现弧形抽芯	217
8.8	手动抽芯机构	218
8.8.1	开模前手动抽芯机构	218
8.8.2	开模后手动抽芯机构	218
8.9	液压气动抽芯机构	218
8.9.1	液压抽芯机构	218
8.9.2	气动抽芯机构	219

8.10	MW 侧抽芯设计	219
8.11	动手操练	221
8.11.1	MP3 后壳侧向分型机构设计	221
8.11.2	手机面壳侧向分型机构设计	223
第 9 章	冷却系统设计方法	226
9.1	冷却系统设计概述	227
9.1.1	冷却系统的重要性	227
9.1.2	常见冷却水路结构形式	227
9.1.3	冷却系统设计原则	228
9.1.4	型腔冷却系统结构	230
9.1.5	型芯冷却系统结构	232
9.2	MW 模具冷却工具	233
9.2.1	图样通道	234
9.2.2	直接通道	234
9.2.3	定义通道	235
9.2.4	连接通道	235
9.2.5	延伸通道	236
9.2.6	调整通道	237
9.2.7	冷却连接件	238
9.2.8	冷却回路	239
9.2.9	冷却标准部件库	240
9.3	动手操练	243
9.3.1	支撑架冷却系统设计	243
9.3.2	手机后盖模具冷却系统设计	246
第 10 章	推出机构设计方法	251
10.1	推出机构的组成和分类	252
10.1.1	组成	252
10.1.2	分类	252
10.2	一次推出机构	253
10.2.1	推杆推出机构	253
10.2.2	推管推出机构	254
10.2.3	推件板推出机构	255
10.2.4	推块推出机构	256
10.2.5	成型零件推出机构	256
10.2.6	气动推出机构	257
10.2.7	多元件联合推出机构	258
10.3	二次推出机构	258
10.4	定模设推出机构	261
10.5	自动拉断点浇口推出机构	262

10.6	自动卸螺纹推出机构	263
10.6.1	强制脱螺纹机构	263
10.6.2	手动脱螺纹机构	264
10.6.3	齿轮齿条脱螺纹机构	264
10.6.4	大升角螺纹脱螺纹机构	265
10.6.5	气、液压驱动的脱螺纹机构	265
10.6.6	电动机驱动的脱螺纹机构	265
10.7	MW 推出机构设计	266
10.7.1	顶出标准件设计	266
10.7.2	浮生销(斜顶机构)设计	266
10.7.3	“标准件”类型	268
10.8	推出机构标准件的修剪工具	268
10.8.1	顶杆后处理	269
10.8.2	修边模具组件	270
10.8.3	设计修边工具	270
10.9	动手操练	271
10.9.1	支撑架模具顶杆的加载	271
10.9.2	手机后壳模具顶杆的加载	273
10.9.3	吸尘器外壳模具的斜顶加载	276
第 11 章	镶块与电极设计方法	280
11.1	镶块设计概述	281
11.1.1	镶块设计的优缺点	281
11.1.2	镶块形状与结构	281
11.1.3	镶块的镶拼方法	282
11.2	MW 子镶块库	283
11.3	电极设计基础	284
11.3.1	电极加工原理	285
11.3.2	电极加工的特点	285
11.3.3	放电加工范围	285
11.3.4	电极的组成与安装	285
11.3.5	电极设计要素	286
11.4	MW 电极设计工具	287
11.4.1	刀片电极	288
11.4.2	电极标准件	292
11.5	动手操练	293
11.5.1	型芯、型腔拆镶块	293
11.5.2	型腔电极设计	296
第 12 章	模具出图方法	300
12.1	物料清单(BOM)	301

12.1.1	编辑物料清单	302
12.1.2	为物料清单添加用户定义的组件.....	303
12.1.3	【列表】选项区	303
12.1.4	【设置】选项区	304
12.2	视图管理	304
12.3	模具图纸	306
12.3.1	模具装配图纸	306
12.3.2	模具组件图纸	309
12.3.3	孔表	310
12.4	动手操练	311
12.4.1	创建物料清单	311
12.4.2	创建模具图纸	311

Chapter

第1章 了解模具设计

众所周知,模具在整个机械工业占据着十分重要的位置,也可以说,模具技术代表了一个国家的工业制造水平。在本章的学习中,将把模具技术相关的专业知识作详细介绍。

学习目标:

- 模具概述
- 模具 CAD 与 UG
- 了解 UG NX8 模块
- 理解 UG NX8 软件的工作环境
- 掌握文件的操作
- 掌握常用辅助工具的应用
- 系统参数配置

1.1 模具概述

工业生产和日常生活中所用的大部分物品都是通过模具生产出来的，尽管模具的种类繁多，但存在着众多相同或相似的特征。

模具是人类社会发展到一定阶段所产生的生产工具，用模具成型制品与用其他方法成型制品相比，具有效率高、质量好、原材料利用率高、加工费用低、操作简便等优点，当前无论是金属制品还是非金属制品，特别是以高分子材料为基础的各种塑料制品都广泛地采用各种模具成型。图 1-1 所示为常见的塑料注塑模具。图 1-2 所示为基于数字化的模具设计与制造流程。

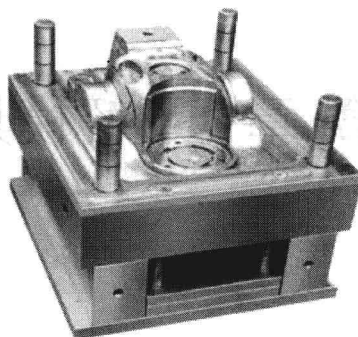


图 1-1 注塑模具

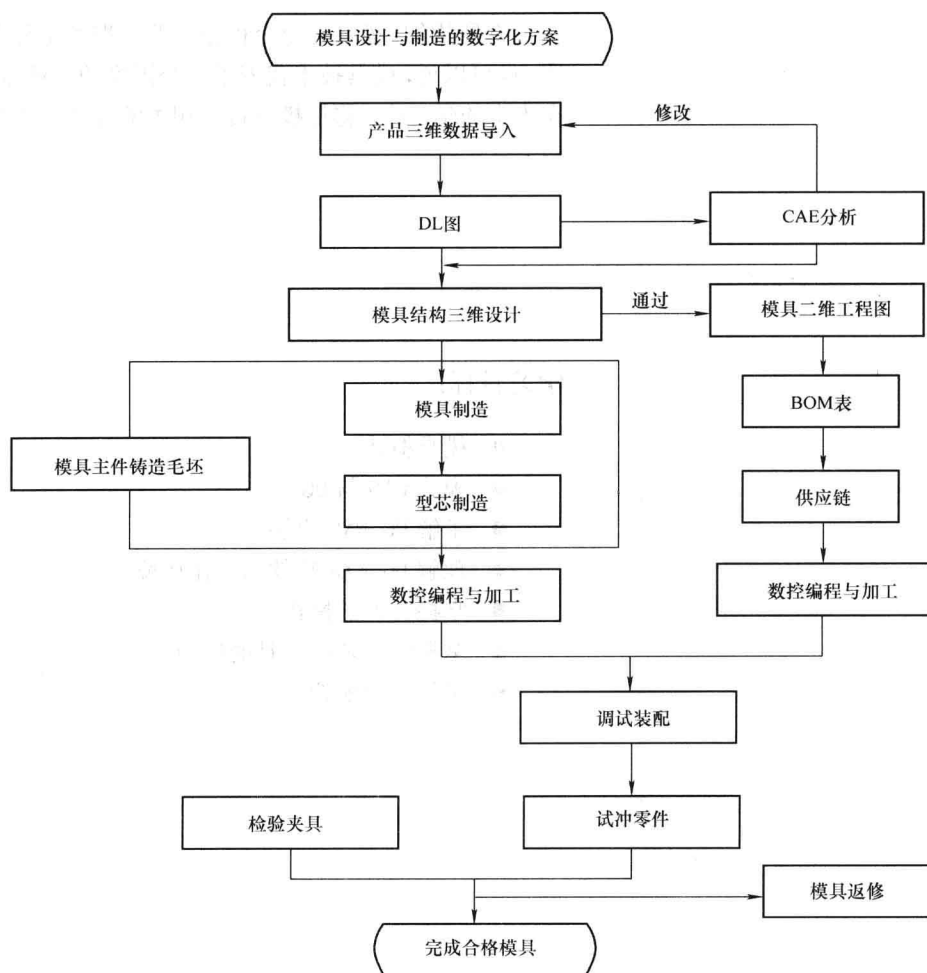


图 1-2 基于数字化的模具设计与制造流程

1.2 模具 CAD 与 UG

模具的设计与制造以及材料成形过程分析是一个繁重的任务，仅靠设计人员的经验和模具工的手艺是很难保证模具及制品高精度要求的。因此，计算机辅助设计 CAD 和计算机辅助工程 CAE 技术的出现，彻底改变了模具传统的设计与制造方法。

随着计算机辅助设计技术在机械行业中的日益广泛应用，模具的设计方法也从传统的手工绘图发展到利用通用的三维参数 CAD 软件进行产品造型与模具设计。以 UG 软件为代表的 CAD 系统在模具设计中占据着重要的位置。下面以电器产品外壳的注塑模具为例，来简要介绍 UG 注塑模具的一般设计过程与方法。

1. 建立制品的三维模型

模具设计之初，客户提供的通常是制品的三维模型，或者二维图。根据要求由二维图建立三维模型，并根据注塑工艺和模具设计的有关原则进行适当的产品修改，使之适合于注塑成型。而且不同的 CAD 系统之间也很容易进行文件转换，因此将客户提供的制品三维模型导入到 UG 系统中，形成将要设计模具的制品模型，如图 1-3 所示。

2. 定义模具坐标系

UG 采用工作坐标系 WCS。为了后续模具结构设计的方便，通常将坐标原点定义在模架动、定模板接触面的中心，坐标主平面（XY 平面）定义在分型面上，Z 的正方向指向定模侧，即模具开模方向。模具开模方向如图 1-4 所示。

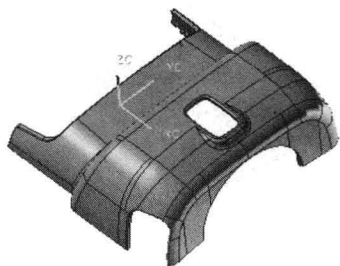


图 1-3 电器外壳制品模型

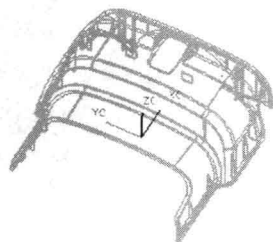


图 1-4 定义模具坐标系

3. 制品收缩率

从模具中取出的成型制品，其温度高于常温，需经过数小时甚至几十小时才能冷却至常温，制品的尺寸会随着冷却而收缩，因此模具尺寸都需要加上收缩率的尺寸，才能使成型制品达到所要求的尺寸，收缩率的大小会因材料的性质或者填充料等的配合而改变。

制品的放大可通过“缩放体”命令来实现，如图 1-5 所示。

4. 定义成型工件

成型工件（Work Piece）是模具中的成型部分，是一个包括型芯和型腔的材料块。在这里成型工件并不需要很精确的定义，只是为了下一步分型的方便。

精确的工件结构与尺寸可在模架与典型结构设计完成后再设计。具体操作是首先定义一个长方体实体，然后通过平移等变换操作将制品模型定位在工件实体中的适当位置，本例定义好的成型工件如图 1-6 所示。



图 1-5 设定产品收缩率

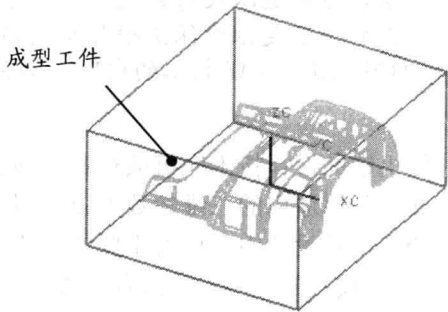


图 1-6 成型工件

5. 成型零件的设计过程

模具成型零部件是注塑模具设计中最关键、最复杂的一步。在定义好成型镶件的基础上，首先通过布尔运算挖出镶件内的型腔(用成型镶件减去制品模型)。为使成型后的制品能从模具空腔中取出，模具必须要分型，即分成动模侧和定模侧两部分，此分界面称为分型面，如图 1-7 所示。

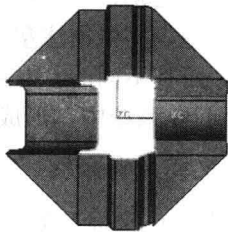


图 1-7 通过造型创建的分型面

有了分型面后，就可以使用零件实体分割的功能对成型镶件进行分割，生成型芯与型腔，如图 1-8 所示。

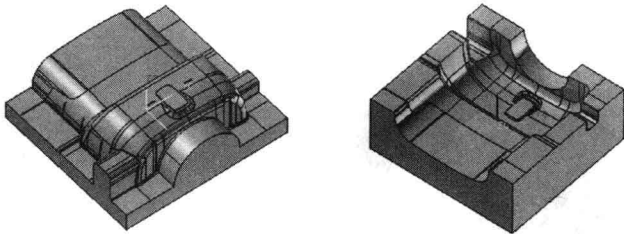


图 1-8 创建的型芯与型腔

6. 型腔布局

型腔布局就是确定模具中型腔的数目及排列情况。

通过 UG 中的【移动对象】对话框【变换】选项区【运动】下拉列表中的“角度”、“距离”等选项功能对成型镶件进行操作就可以实现型腔的布局。本例为一模一腔布局形式。

如图 1-9 所示为【移动对象】对话框。



图 1-9 “移动对象”对话框