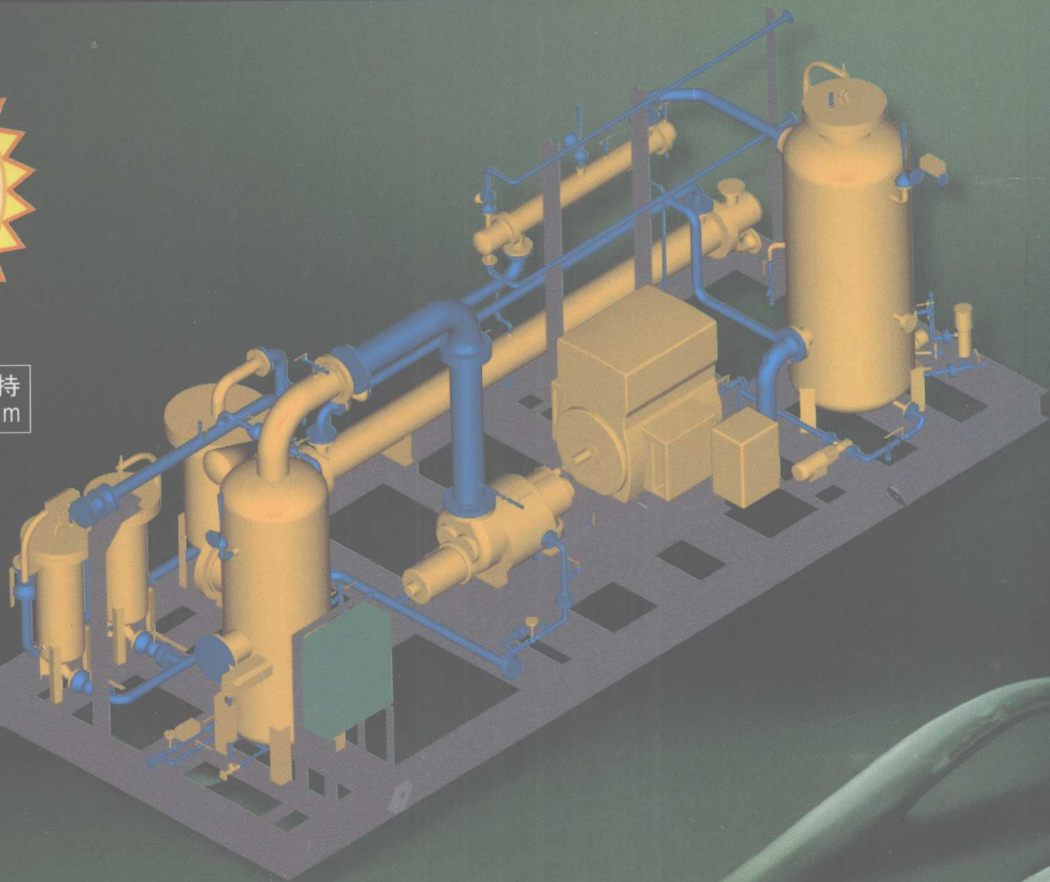




中国CAX联盟技术支持
www.ourcax.com



UG NX 6.0

中文版

模具设计

万小笠 常百 编著

基础入门与范例精通

专家力作：本书由资深模具设计师根据多年研发、教学与设计经验精心编著，集软件技术、设计经验与工程标准于一身。

易学易用：站在初学者的角度，知识点和操作范例完美结合，图解教学与多媒体教学并重，边学边练，快速上手。

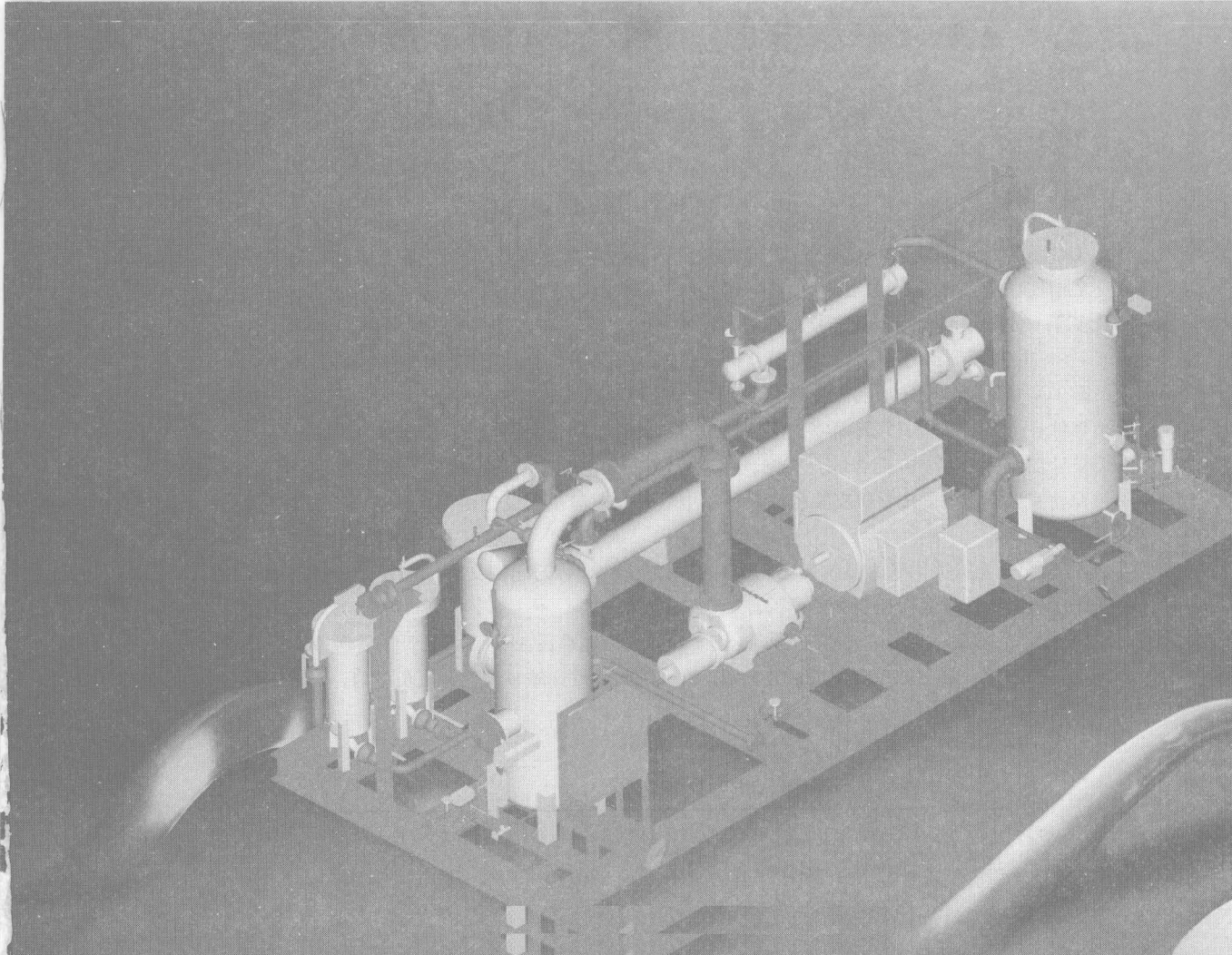
结合实践：包括15个实例的多媒体教学，涵盖UG NX 6.0基本操作与最新功能，并结合热门行业应用实践，让读者在掌握软件基本操作和新功能的同时，提升实用技能，熟悉职业应用。

11个多小时多媒体视频教程
全程语音讲解+视频操作演示

1800多个范例素材和最终文件

作者亲自授课

科学出版社
北京科海电子出版社
www.khp.com.cn



UG

6.0

中文版

模具设计

万小笠 常百 编著

基础入门与范例精通

科学出版社
北京科海电子出版社
www.khp.com.cn

内 容 提 要

UG 是当前工程设计中应用最为广泛的软件,其最新版本 NX 6.0 提供了集成高性能的设计、模拟仿真、文档处理、工装模具和制造功能。为了能使读者快速地掌握应用 UG 软件进行模具设计的技巧,作者结合多年 UG 操作和实际工程经验,特编写了本书。

全书共 13 章,分 3 篇,第 1 篇模具设计基础,分别介绍了模具基础知识、模具设计的一般流程和要求;第 2 篇 UG 模具设计基础,介绍了 UG NX 6.0 建模基础、UG MW 入门、分型面位置及形状设计、UG 成型零件设计、MW 模具设计准备、注塑模工具、模具自动分型、模架与标准件、模具的四大系统和 MW 其他设计功能等内容,并配合综合实例,使读者学以致用,真正掌握模具设计技术;第 3 篇 UG NX 6.0 模具设计实战,介绍了传呼机支架模具设计和电气开关上盖模具设计两个大型实例,使读者学会综合应用模具设计知识。

本书配套光盘提供了大量实例素材文件、最终文件、练习题源文件,以及作者亲自录制的多媒体教学视频,可以帮助读者轻松自如地学习。

本书内容完整,实例讲解清晰明了,使读者能快速地掌握 UG 模具设计的各种基本操作和技巧。本书既可作为初学者学习 UG 模具设计的参考,也可供工业设计领域的设计人员学习,同时还可作为工科院校相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0 中文版模具设计基础入门与范例精通/万小笠,
常百编著. —北京:科学出版社, 2009
ISBN 978-7-03-024122-1

I. U… II. ①万…②常… III. 模具—计算机辅助设计—
应用软件, UG NX 6.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 026674 号

责任编辑:刘志燕 / 责任校对:科海
责任印刷:科海 / 封面设计:林陶

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京市艺辉印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 4 月 第 一 版

开本:16 开

2009 年 4 月第一次印刷

印张:31.75

印数:0 001~3 000

字数:772 000

定价:55.00 元(含 1DVD 价格)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

Siemens PLM Software旗下子公司UGS是全球生命周期管理 (PLM) 软件与服务的市场领导者。UGS公司的产品主要有为机械制造企业提供包括从设计、分析到制造应用的Unigraphics 软件 (简称UG)、基于Windows的设计与制图产品Solid Edge、集团级产品数据管理系统IMAN、产品可视化技术ProductVision, 以及被业界广泛使用的高精度边界表示的实体建模核心Parasolid在内的全线产品。

随着实体造型、特征造型技术的日趋成熟, 通用的三维 CAD 系统层出不穷, 目前已成为机械 CAD 的主流产品。基于三维机械 CAD 的注塑模 CAD 软件成为注塑模 CAD 发展趋势, 并逐步占领市场, 其中 UG 公司推出的 MoldWizard 模具设计系统为注塑模三维 CAD 系统的典型代表。



编写本书的目的

分析目前市场上同类UG模具设计书籍, 多数书籍都只停留在UG软件基本功能介绍上, 缺少模具设计相关的重要技术及实际工程经验, 使读者在阅读时感觉在翻阅资料一般, 缺少模具设计教材的实用性、普及性, 而且大部分书籍在叙述其应用操作过程时表达得不够清晰, 阅读起来犹如腾云驾雾, 更不能很好地辅导读者学习。

因此, 根据市场同类型书籍的不足与空白, 为了满足市场与读者需求, 作者以多年的设计经验与教学经验, 从易于上手、快速掌握和能应用到实际生产中的角度出发, 将本书以产品修改到模具设计的流程为导线, 首先介绍产品在进行模具设计前期所做的模型分析及产品修改, 其次详尽、重点地介绍了UG建模模块与UG MoldWizard模块在模具设计中的巧妙应用, 而且还介绍了许多实际生产中相关的制造技术基础知识, 让读者能真正地掌握MoldWizard设计流程并解决了在模具设计中所遇到的诸多问题。



本书特色

本书结合实例对UG软件应用模块中涉及模具设计的主要菜单、对话框、工具命令等做了非常详细的说明, 使初学者能快速地掌握UG软件基本应用知识。

本书的特色主要体现在以下几个方面。

- 本书各种概念的讲解清晰明了, 对每个命令的应用都采用以实例演示的方式讲解, 便于读者学习。
- 本书所有实例都来自设计一线, 结合设计理论向读者进行讲解, 使读者能够真正理解知识的含义, 学以致用。
- 本书在图例中做了详尽的标注, 其中包括各种参数的设置、关键的步骤等, 方便读者快速阅读, 并能够准确地把握重点。

- 本书每章所提供的模具设计方法，涵盖现实生活中各种类型的产品模具设计方案。通过对操作实例的学习，读者能融会贯通，根据不同产品设计出相应的模具。
- 本书配套光盘中配备了大量实例素材文件、最终文件、练习题源文件，以及作者亲自录制的多媒体教学视频，对本书中的各个重要实例进行有针对性的讲解，便于读者掌握实例操作的流程和技巧。



本书内容导读

全书共13章，分3篇，主要以由总到分、由浅至深、由理论知识到实际应用的阅读层次结构模式，将UG模具设计的详细过程介绍给读者，尤其适合初级读者逐步学习和完善自己。

第1篇模具设计基础，包括第1章，分别介绍了模具基础知识、模具设计的一般流程和要求；第2篇UG模具设计基础，包括第2章~第11章，介绍了UG NX 6.0建模基础、UG MW入门、分型面位置及形状设计、UG成型零件设计、MW模具设计准备、注塑模工具、模具自动分型、模架与标准件、模具的四大系统和MW其他设计功能等内容，并配合综合实例，使读者学以致用，真正掌握模具设计技术；第3篇UG NX 6.0模具设计实战，包括第12章~第13章，介绍了传呼机支架模具设计和电气开关上盖模具设计两个大型实例，使读者学会综合应用模具设计知识。



适合本书的读者群

- 参加模具设计的培训人员。
- 大专院校相关专业的学生。
- 从事模具设计与制造行业的工程人员。
- 对从事模具行业有浓厚兴趣的读者。
- UG 自学者。



本书作者

本书由万小笠、常百编著，其他参与编写的人有于咏泽、冯浩楠、刘军、刘晶晶、刘辉、刘长江、吴荣、孙海民、孙爱荣、张亚丹、张军华、李家玉、李爱芝、李静、王全、王嘉、王晓天、王永刚、石光成、纪超、胡永、贾凯、赵美青、陆壮飞、马忠超等，在此一并表示感谢。

因编者水平有限，加之时间仓促，书中难免会有疏漏之处，敬请广大读者朋友批评指正。

编者

2009年1月

目 录

第 1 篇 模具设计基础

Chapter1 模具基础.....	3	1.4 模具设计的一般流程	18
1.1 模具在材料加工工业中的地位	3	1.5 模具CAD与UG	19
1.2 材料成型技术	4	1.5.1 模具CAD技术的发展	19
1.2.1 金属液态成型	4	1.5.2 UG在模具设计中的应用	20
1.2.2 金属塑性成型	5	1.6 模具设计总体要求	23
1.2.3 连接成型	6	1.6.1 模具设计注意事项.....	23
1.2.4 粉末冶金成型	7	1.6.2 模具设计依据.....	24
1.2.5 非金属材料成型.....	7	1.7 模具要求	24
1.3 模具种类与结构	9	1.7.1 排位	24
1.3.1 金属成型模具	9	1.7.2 分型面.....	25
1.3.2 陶瓷成型模具	10	1.7.3 其他设计要求.....	26
1.3.3 玻璃成型模具	10	1.8 精选练习题	29
1.3.4 塑料成型模具	11	1.9 本章小结	30

第 2 篇 UG 模具设计基础

Chapter2 UG NX 6.0 建模基础	33	2.2.1 新建文件.....	38
2.1 UG NX 6.0的工作环境.....	33	2.2.2 打开文件.....	39
2.1.1 UG NX 6.0的欢迎界面	34	2.2.3 保存文件.....	39
2.1.2 基本环境界面	34	2.2.4 关闭文件.....	39
2.1.3 定制屏幕	36	2.3 实用工具	40
2.2 UG文件操作	38	2.3.1 图层管理.....	40

2.3.2	UG坐标系.....	41	4.1.1	分型线的确定.....	87
2.3.3	模型测量.....	43	4.1.2	分型线的形式.....	89
2.3.4	塑模部件验证.....	44	4.2	主分型线的设计.....	90
2.4	常用的模具设计建模工具.....	46	4.2.1	简单分型线的设计.....	90
2.4.1	实体造型工具.....	47	4.2.2	一般分型线的设计.....	92
2.4.2	特征操作工具.....	51	4.2.3	复杂分型线的设计.....	93
2.4.3	曲面工具.....	60	4.3	分型面概述.....	96
2.4.4	移动对象.....	66	4.3.1	分型面的类型与形状.....	96
2.4.5	同步建模工具.....	68	4.3.2	分型面的确定原则.....	96
2.5	精选练习题.....	71	4.3.3	分型面设计注意事项.....	98
2.6	本章小结.....	72	4.3.4	分型面处理原则.....	99
Chapter3	UG MW 入门.....	73	4.4	主分型面设计.....	104
3.1	MW的使用准备.....	73	4.4.1	简单主分型面设计.....	104
3.2	MW简介.....	74	4.4.2	复杂主分型面设计.....	107
3.2.1	MW的优点.....	74	4.5	型芯、型腔区域面设计.....	113
3.2.2	学员资格.....	74	4.5.1	复制法.....	113
3.3	MW的设计流程.....	75	4.5.2	抽取法.....	115
3.4	MW的设计工具.....	75	4.5.3	偏置法.....	115
3.4.1	MW的功能特色.....	75	4.6	靠破孔补面设计.....	116
3.4.2	MW的工具.....	76	4.6.1	一般靠破修补.....	116
3.5	MW初始设置.....	78	4.6.2	碰穿面.....	118
3.5.1	冷却设置.....	79	4.6.3	插穿面.....	123
3.5.2	电极设置.....	79	4.7	综合实例：分型面设计.....	124
3.6	MW应用实例.....	80	4.7.1	实例一：简单分型面的设计.....	124
3.6.1	模具设计准备过程.....	80	4.7.2	实例二：复杂分型面的设计.....	126
3.6.2	模型的修补与分型.....	83	4.8	精选练习题.....	134
3.6.3	加载标准模架.....	83	4.9	本章小结.....	136
3.6.4	加载标准件.....	84	Chapter5	UG 成型零件设计.....	137
3.7	精选练习题.....	85	5.1	模腔总体布置.....	137
3.8	本章小结.....	86	5.1.1	模腔数目的确定.....	138
Chapter4	分型面位置和形状设计.....	87	5.1.2	多模腔的排列.....	139
4.1	分型线概述.....	87	5.2	型腔结构设计.....	140
			5.2.1	整体式.....	141

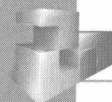


5.2.2 整体嵌入式	141	6.3 产品收缩率	187
5.2.3 局部镶嵌式	141	6.4 工件	188
5.2.4 大面积镶嵌组合式	142	6.4.1 产品与工件尺寸的选取	188
5.2.5 整体式与整体嵌入式型腔的 优、缺点	142	6.4.2 MW工件的定义	189
5.2.6 型腔设计注意事项	144	6.5 模腔布局	194
5.2.7 UG型腔结构设计	144	6.5.1 矩形布局	195
5.3 型芯、成型杆的结构设计	151	6.5.2 圆形布局	198
5.3.1 整体式型芯	151	6.6 多件模设计	200
5.3.2 组合式型芯	151	6.6.1 初始化项目	201
5.3.3 小型芯或成型杆	152	6.6.2 多腔模设计	204
5.3.4 螺纹型芯和螺纹型环	153	6.6.3 模具坐标系设置	204
5.3.5 型芯设计注意事项	155	6.6.4 创建工件	206
5.3.6 UG型芯结构设计	156	6.6.5 模腔布局	207
5.4 模腔布局设计	164	6.7 综合实例：模具设计准备过程	207
5.4.1 矩形布局	164	6.7.1 实例一：单腔模的模具设计 准备	207
5.4.2 圆形布局	166	6.7.2 实例二：多件模的模具设计 准备	210
5.4.3 平衡布局	167	6.8 精选练习题	216
5.4.4 线形布局	168	6.9 本章小结	218
5.5 综合实例：成型零件设计	168	Chapter7 注塑模工具	219
5.5.1 实例一：整体式成型零件设计	169	7.1 注塑模工具概述	219
5.5.2 实例二：整体嵌入式成型零件 设计	175	7.2 实体修补工具	220
5.6 精选练习题	178	7.2.1 创建方块	221
5.7 本章小结	180	7.2.2 分割实体	224
Chapter6 MW 模具设计准备阶段	181	7.2.3 实体补片	226
6.1 项目初始化过程	181	7.3 曲面修补工具	226
6.1.1 加载产品	182	7.3.1 曲面补片	227
6.1.2 初始化项目	182	7.3.2 边缘补片	228
6.2 模具坐标系	185	7.3.3 修剪区域补片	230
6.2.1 当前WCS	185	7.3.4 自动孔修补	232
6.2.2 产品体中心	186	7.3.5 现有曲面	234
6.2.3 选定面的中心	187	7.3.6 分型/补片删除	235

7.3.7 扩大曲面	235	8.6 引导线设计	277
7.3.8 面拆分	239	8.7 创建/编辑分型面	279
7.4 实体编辑工具	241	8.7.1 “拉伸”类型	279
7.4.1 修剪实体	241	8.7.2 “扫掠”类型	281
7.4.2 替换实体	244	8.7.3 “有界平面”类型	282
7.4.3 延伸实体	245	8.7.4 “扩大的曲面”类型	284
7.4.4 参考圆角	247	8.7.5 “条带曲面”类型	285
7.5 其他工具	248	8.7.6 “跳过”类型	286
7.5.1 分型检查	248	8.8 创建型腔和型芯	286
7.5.2 干涉检查	249	8.9 分型管理器的其他工具	289
7.5.3 坯料尺寸	249	8.9.1 抑制分型	289
7.6 综合实例：注塑模工具的综合应用 ..	250	8.9.2 模型比较	289
7.6.1 实体修补	250	8.9.3 交换模型	289
7.6.2 曲面修补	253	8.9.4 备份分型/补片片体	289
7.7 精选练习题	259	8.9.5 更新分型管理树列表	289
7.8 本章小结	260	8.10 综合实例：模具自动分型	290
Chapter8 模具自动分型	261	8.10.1 实例一：手机上盖自动分型 ..	290
8.1 分型概述	261	8.10.2 实例二：电器面壳自动分型 ..	294
8.1.1 分型工具条	262	8.11 精选练习题	300
8.1.2 分型管理树	262	8.12 本章小结	302
8.2 模型验证	263	Chapter9 模架与标准件	303
8.2.1 面分析	263	9.1 标准模架认识	303
8.2.2 面区域分析	267	9.1.1 大型模架	303
8.3 抽取区域面	269	9.1.2 中小型模架	304
8.3.1 自动抽取区域面	270	9.1.3 龙记模架	307
8.3.2 手动抽取区域面	271	9.2 模架尺寸组合	311
8.4 创建/删除曲面补片	272	9.2.1 大型模架的尺寸组合	311
8.5 编辑分型线	272	9.2.2 中小型模架的尺寸组合	312
8.5.1 自动搜索分型线	272	9.2.3 模架的选用	313
8.5.2 遍历环	273	9.3 MW模架库	315
8.5.3 编辑分型线	274	9.3.1 MW模架管理	315
8.5.4 合并分型线	276	9.3.2 为手动分模加载模架	316
8.5.5 编辑过渡对象	276	9.3.3 为自动分模加载模架	319



9.4 标准件概述.....	320	10.3 冷却系统.....	346
9.4.1 支承与固定零件.....	321	10.3.1 冷却系统概述.....	346
9.4.2 导向零件.....	321	10.3.2 冷却系统设计原则.....	347
9.4.3 定位与限位零件.....	322	10.3.3 常见冷却水路结构形式.....	349
9.4.4 推出零件.....	323	10.3.4 冷却水路设计.....	351
9.5 标准件库.....	323	10.3.5 冷却标准件.....	353
9.5.1 模架供应商目录.....	324	10.4 排气系统.....	355
9.5.2 分类.....	324	10.4.1 排气槽开设原则.....	355
9.5.3 装配设置选项.....	325	10.4.2 型腔和型芯的排气.....	355
9.5.4 “尺寸”标签.....	326	10.5 顶出系统.....	355
9.6 常用标准件.....	327	10.5.1 顶杆部件.....	356
9.6.1 浇注系统标准件.....	327	10.5.2 推板与推块.....	356
9.6.2 顶出系统标准件.....	327	10.5.3 抽芯滑块.....	357
9.6.3 导向标准件.....	328	10.5.4 斜顶.....	359
9.6.4 冷却系统标准件和滑动标准件.....	329	10.5.5 滑块、斜顶标准件.....	360
9.6.5 其他标准件.....	329	10.6 模具标准件的修剪工具.....	362
9.7 标准件的加载.....	330	10.6.1 顶杆后处理.....	362
9.8 综合实例：模架与标准件的加载.....	332	10.6.2 修剪模具组件.....	364
9.8.1 加载模架.....	332	10.6.3 腔体.....	365
9.8.2 加载标准件.....	333	10.7 综合实例：浇注、冷却和顶出系统 设计.....	366
9.9 精选练习题.....	333	10.7.1 浇注系统设计.....	366
9.10 本章小结.....	334	10.7.2 冷却系统设计.....	371
Chapter10 模具的四大系统.....	335	10.7.3 顶出系统设计.....	377
10.1 浇注系统.....	335	10.7.4 标准部件的修剪.....	381
10.1.1 浇注系统设计原则.....	336	10.8 精选练习题.....	384
10.1.2 主流道.....	336	10.9 本章小结.....	384
10.1.3 分流道.....	337	Chapter11 MW 其他设计功能.....	385
10.1.4 浇口.....	338	11.1 子镶块库.....	385
10.1.5 冷料穴.....	341	11.2 电极设计.....	386
10.1.6 打料杆.....	341	11.2.1 刀片电极.....	386
10.2 浇注系统设计.....	342	11.2.2 刀片标准件.....	391
10.2.1 分流道设计.....	342	11.3 物料清单.....	392
10.2.2 浇口设计.....	344		



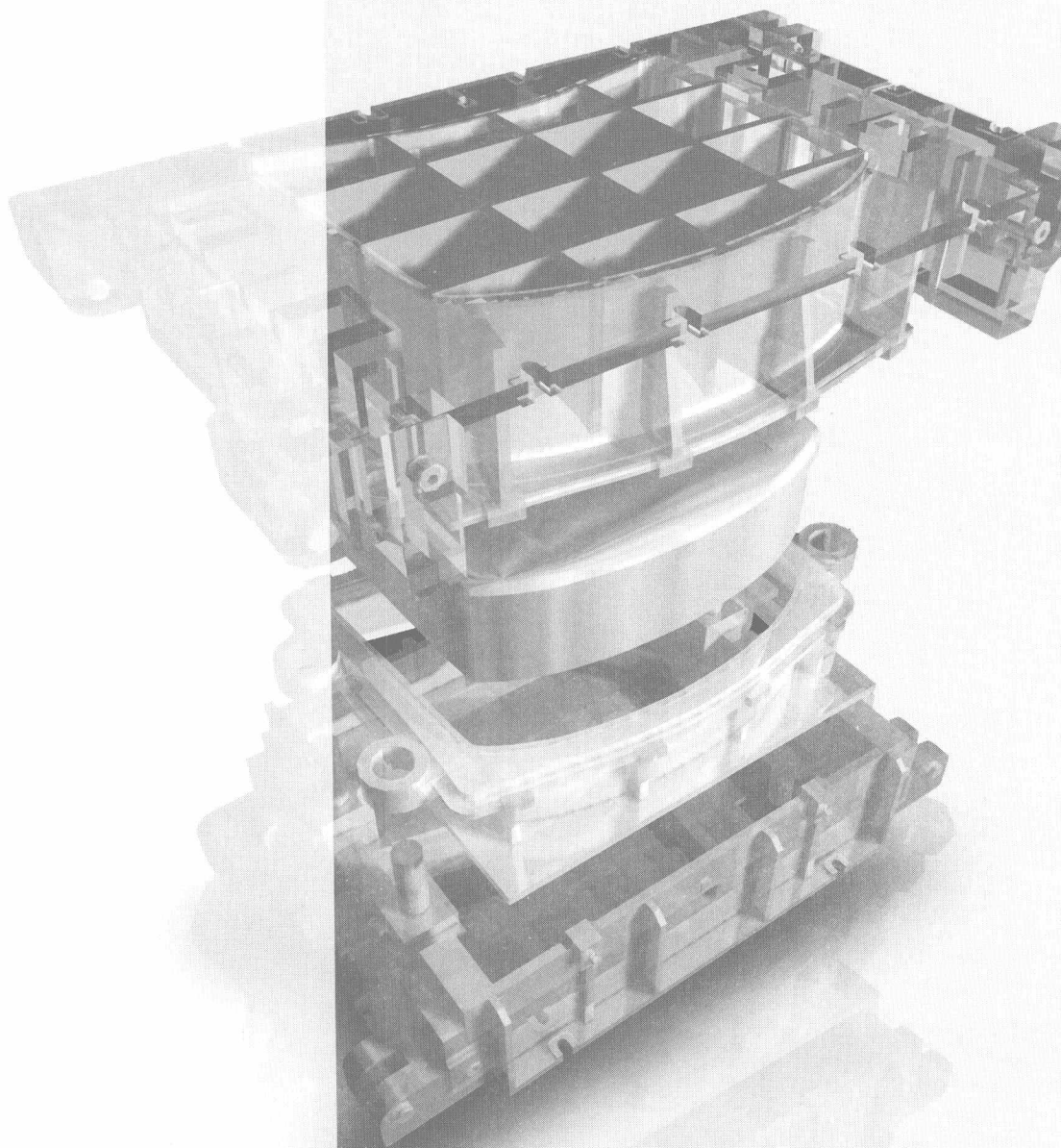
11.3.1 “选择组件”选项区.....	392	11.4.3 孔表	397
11.3.2 “列表”选项区.....	392	11.5 综合实例：MW其他功能的应用	398
11.3.3 “设置”选项区.....	393	11.5.1 实例一：子镶块设计	398
11.3.4 右键菜单命令	393	11.5.2 实例二：电极设计	401
11.4 模具图纸	393	11.5.3 实例三：创建模具图纸	406
11.4.1 模具装配图纸	394	11.6 精选练习题	412
11.4.2 模具组件图纸	396	11.7 本章小结	412

第3篇 UG NX 6.0 模具设计实战

Chapter12 传呼机支架模具设计	415	12.7.2 创建冷却管道	445
12.1 设计任务	415	12.8 顶出系统设计	446
12.2 设置产品收缩率	416	12.8.1 创建第1个斜顶	446
12.3 分型面设计	416	12.8.2 创建第2个斜顶	452
12.3.1 靠破孔修补	416	12.8.3 镜像斜顶	455
12.3.2 抽取区域面	423	12.8.4 移动对象操作	456
12.3.3 创建主分型面	426	12.8.5 创建斜顶空腔	456
12.3.4 检查分型面	427	12.8.6 保存文件	456
12.4 成型零件设计	429	12.9 本章小结	456
12.4.1 创建型腔和型芯	429	Chapter13 电气开关上盖模具设计	457
12.4.2 分割镶块	431	13.1 设计任务	457
12.4.3 模腔布局	434	13.2 初始化项目	458
12.5 创建模架	436	13.2.1 加载产品	458
12.5.1 设置绝对坐标系	436	13.2.2 初始化项目	458
12.5.2 加载模架	437	13.3 模具设计准备过程	459
12.6 浇注系统设计	438	13.3.1 设置模具坐标系	459
12.6.1 创建主流道	438	13.3.2 创建工作件	460
12.6.2 创建分流道	440	13.4 模具自动分型设计	461
12.6.3 创建浇口	441	13.4.1 塑模部件验证	461
12.6.4 创建卸料板上的冷料穴	443	13.4.2 抽取区域面	463
12.7 冷却系统设计	444	13.4.3 修补靠破孔	463
12.7.1 创建成型零件空腔	444		



13.4.4 引导线设计	464	13.8 创建顶出系统	482
13.4.5 创建分型面	464	13.8.1 侧抽芯机构设计	482
13.4.6 创建型腔和型芯	465	13.8.2 斜顶机构设计	487
13.5 模架管理	466	13.8.3 保存文件	488
13.5.1 加载模架	466	13.9 本章小结	488
13.5.2 创建空腔	467	Appendix 1 常用塑料收缩率表	489
13.6 创建浇注系统	468	Appendix 2 模具常用名称中英文 对照表	490
13.6.1 创建主流道	468	Appendix 3 UG NX 6.0 快捷键命令及 说明	491
13.6.2 创建分流道	469	Appendix 4 UG 模架库参数表达式及 中文说明	493
13.6.3 创建扇形浇口	472		
13.6.4 平移主流道部件并创建空腔	473		
13.7 创建冷却系统	474		
13.7.1 创建定模冷却管道	474		
13.7.2 创建动模冷却管道	476		
13.7.3 创建冷却管道空腔	482		



第1篇

模具设计基础

Chapter

模具基础

1

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别的方法成型制品相比，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模具来成型。

本章将着重阐述模具的相关理论知识以及模具设计技术，包括模具在材料加工工业中的地位、模具的种类与结构、模具与工艺装备、模具设计流程、模具设计规范、模具 CAD 与 UG 等。

1.1 模具在材料加工工业中的地位

人类在劳动中学会了制造各种工具和使用工具，人们正是利用工具创造了巨大的精神文明和物质财富，生产工具的发展和不断改进代表着人类社会的进步，而模具是人类社会发展到一定程度所产生的一种先进的生产工具。在近代工业中，模具工业已成为工业发展的基础。

国民经济中一些重大的工业部门，如机械、电子、冶金、交通、建筑、轻工、食品等行业都大量使用着各种各样的模具，它已成为这些工业发展的支柱和脊梁。例如一部汽车，其构成零件的 90% 以上都是通过模具来成型的。95% 以上的塑料产品也是通过模具来成型的。在今天，绝大多数新产品的开发、生产、升级换代首当

其冲的就是模具的开发、更新、换代。因此,在近代工业中模具工业已成为工业发展的基础。用模具成型与采用机床分布加工生产制品的方法相比具有下述优点:

- 生产效率高。
- 用模具成型的制品矢量高。
- 用模具成型的制品原材料的利用率高。
- 用模具成型操作手段简便。

模具在世界各国国民经济中扮演着十分重要的角色,西方先进工业国家近几十年来模具生产和出口的增长率都超过其机床生产和出口增长率。实际上无论是机械产品、家用电器、汽车、飞机,或者是其他轻工业产品,其质量在很大程度上都依赖于模具工业,没有高水平的模具工业就没有高水平的机电工业,产品的革新首先是模具的革新,产品水平的高低直接取决于模具质量,因此模具在材料加工行业中占据着相当高的地位。

1.2 材料成型技术

材料成型技术就是各种可成型工程材料的工艺及加工方法的一门制造基础学科。材料成型的方法有很多种,主要包括金属液态成型、金属塑性成型、连接成型、粉末冶金成型以及非金属材料成型等。

1.2.1 金属液态成型

金属液态成型(铸造)是将液态金属在重力或外力的作用下填充到型腔中,待其凝固冷却后,获得所需形状和尺寸的毛坯或零件的方法。液态成型的优点如下:

- 适应性广,工艺灵活性大(材料、大小、形状几乎不受限制)。
- 最适合形状复杂的箱体、机架、阀体、泵体、缸体等。
- 成本较低(铸件与最终零件的形状相似、尺寸相近)。

存在的主要问题:组织疏松、晶粒粗大,铸件内部常有缩孔、缩松、气孔等缺陷产生,导致铸件力学性能,特别是冲击性能较低。如图 1-1 所示,此图为砂型铸造工艺流程图。

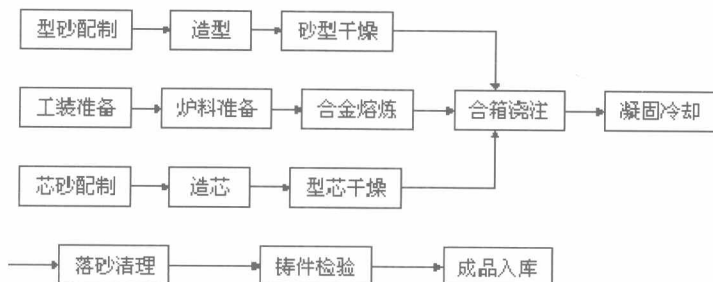


图 1-1 砂型铸造工艺流程图

连接盘零件的铸造过程如图 1-2 所示。

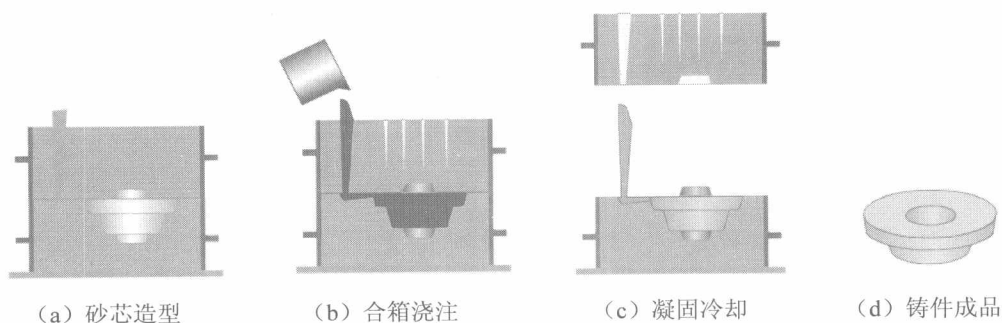


图 1-2 连接盘零件的铸造过程

1.2.2 金属塑性成型

金属塑性成型是在外力的作用下，金属材料通过塑性变形，获得具有一定形状、尺寸和力学性能的零件或毛坯的加工方法。

金属塑性成型的特点如下：

- 改善金属的组织并提高其力学性能。
- 材料的利用率高。
- 较高的生产率。
- 毛坯或零件的精度较高。

材料：钢和非铁金属可以在冷态或热态下压力加工。

用途：承受冲击或交变应力的重要零件（如机床主轴、齿轮、曲轴、连杆等），都应采用锻件毛坯加工。所以，压力加工在机械制造、军工、航空、轻工、家用电器等行业得到了广泛的应用。例如，飞机上的塑性成型零件的质量分数占 85%；汽车、拖拉机上的锻件质量分数约占 60%~80%。

金属塑性成型的缺点：不能加工脆性材料（如铸铁）和形状特别复杂（特别是内腔形状复杂）或体积特别大的零件或毛坯。

金属塑性成型在工业生产中称为压力加工，分为：自由锻、模锻、板料冲压、挤压、拉拔、轧制等。它们的成形方式如图 1-3 所示。

