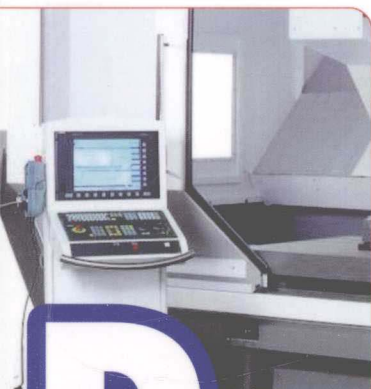




Pro/ENGINEER Wildfire 案例实战系列
PRO/ENGINEER WILDFIRE ANLISHIZHANXILIE

长达**550**分钟
录音讲解**AVI**文件
47个实例源文件
结果文件



Pro/ENGINEER

Wildfire 5.0

中文版模具设计与加工

案例实战

三维书屋工作室

高嵩峰 吴高阳 王宏 等编著

作者权威资深案例创作者

● 本书作者具有多年的CAD/CAM/CAE教学和研究经验，目前已写作和策划出版相关著作400多部，是Autodesk中国认证考试教材的指定执笔者。

典型案例贯穿实例专业典型

● 书中采用的案例多而且具有代表性，并经过了多次课堂和工程检验；案例由浅入深，每一个案例所包含的重点难点非常明确，读者学习起来会感到非常轻松。

提升设计技能贯穿设计实例

● 书中实例全部来自工程设计案例，不仅保证了读者能够学好知识点，更能帮助读者掌握实际的操作技能。掌握了这些实例，真正做到以不变应万变，为读者以后的实际工作做好技术储备，使读者能够快速掌握工作技能。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版

模具设计与加工案例实战

三维书屋工作室
高嵩峰 吴高阳 王宏 等编著



机械工业出版社

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 作为软件设计平台, 全面介绍 Pro/ENGINEER 模具的设计方法。全书所论述的知识和案例内容既翔实、细致, 又丰富、典型。内容包括: 成型和模具介绍; Pro/ENGINEER 模具设计入门; 模具模型; 拔模斜度和收缩率; 浇注系统和水线; 型腔与分型面; 滑块与模具体积块; 铸模与开模; 模具设计辅助功能; EMX 模架设计; 塑料模具一模一腔实例; 塑料模具一模多腔实例; 模具设计加工简介; 风扇凸模加工实例; 风扇凹模加工实例; 电极加工实例。介绍带有滑块模具实例。

本书各篇章注重由低到高的层次性、体系完整性、操作方法的实用性, 适合相关专业(模具、机械加工等)设计师、技术人员和 CAD 爱好者学习 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 模具设计。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版模具设计与加工案例
实战/高嵩峰等编著. —北京: 机械工业出版社, 2010.9
ISBN 978-7-111-31612-1

I. ①P… II. ①高… III. ①模具—计算机辅助设计
—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 160546 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 曲彩云 责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·34.75 印张·861 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-31612-1

ISBN 978-7-89451-690-9 (光盘)

定价: 68.00 元(含 1DVD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010) 68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010) 88379649

读者服务部: (010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

模具作为重要的工艺装备,在消费品、电器电子、汽车、飞机制造等工业部门有举足轻重的地位。工业产品零件粗加工的 75%,精加工的 50%及塑料零件的 90%都由模具完成。我国模具行业近年来年均增长速度为 21%。今后一段时期,对模具的需求主要集中在四个行业:汽车行业、家用电器行业、电子及通信行业和建材行业。模具是“效益放大器”,用模具生产的最终产品的价值要比模具自身的价值高几十倍。如汽车行业,目前我国汽车年产量超过 400 万辆,基本车型达到 170 种,新车型和改装车型将达 430 种,汽车换型时约有 80%的模具需要更换,一个型号的汽车所需模具达数千副,价值上亿元;家用电器行业中彩电、电冰箱、洗衣机、空调器、微波炉、录像机、摄像机、VCD、DVD 等需用模具量大。单台彩电需用模具约 140 副,价值 700 万元。同时,模具行业日益受到国家和人们的关注和重视,国务院颁布的《关于当前产业政策的决定》也把模具工业列为机械制造业改造序列的第一位。

Pro/ENGINEER 三维视图建模设计系统是美国参数技术公司(Parametric Technology Corporation,简称 PTC 公司)的产品。PTC 公司提出的单一数据库、参数化、基于特征和完全关联的概念从根本上改变了机械 CAD/CAE/CAM 的传统概念,这种全新的设计理念已经成为当今世界机械 CAD/CAE/CAM 领域的新标准。PTC 公司在 1989 年提出了 Pro/ENGINEER V1.0 版本,现在已经历时 10 多个年头了,操作的直观性和设计理念的优越性也深入人心,许多机械设计人员都给予了正面的评价。与此同时,PTC 公司一直致力于新产品的开发,定期推出新版本,新增各种实用功能。本书所介绍的 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 是 PTC 公司的最新产品,这是一个具有突破性的版本,与前两个野火版本相比,该版本蕴涵了丰富的最佳实践,可以帮助用户更快、更轻松地完成工作。

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版向客户提供了一套“全方位”的产品设计和开发系统(PDS, Product Development System),在全面均衡和高兼容性的前提下,解决了长期以来在交替使用方面困扰设计师和工程师的诸多问题。用户从此不必在“易学易用”和“功能强大”两者之间做出为难的选择,只需专注于产品创新,而非技术应用上。同时,他们也不需要将不同的应用连接起来使用。Pro/ENGINEER Wildfire(野火版)是业界第一套把产品开发和企业商业过程无缝连接起来的产品,它兼顾了组织内部和整个广义的价值链。

主要内容

本书不单纯地介绍理论或指导软件入门使用,而是着重将专业知识应用到实际中,将软件的功能应用到专业设计与加工实践当中。相信读者阅读本书后,会很快地掌握该软件

并能将它运用到实际工作当中。全书共 17 章,按照由浅入深的原则和模具设计及加工的通常流程进行安排。其中第 1 章主要介绍成型和模具基本知识;第 2 章介绍 Pro/ENGINEER 模具设计入门;第 3 章介绍模具模型;第 4 章介绍拔模斜度和收缩率;第 5 章介绍浇注系统和等高线;第 6 章介绍型腔与分型面;第 7 章介绍模具体积块与滑块;第 8 章介绍制模与开模;第 9 章介绍模具设计辅助功能;第 10 章介绍 EMX 模架设计;第 11 章介绍塑料模具一模一腔实例;第 12 章介绍塑料模具一模多腔实例;第 13 章介绍带有滑块模具实例;第 14 章介绍模具设计加工简介;第 15 章介绍风扇凸模加工实例;第 16 章介绍风扇凹模加工实例;第 17 章介绍电极加工实例。

本书特色

本书的知识特点可以用“全”、“新”、“真”、“实”来概括。

1. 全

体系完整,全面讲解。本书内容安排:围绕 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 软件模具设计和加工模块功能覆盖和模具设计及加工全面知识两条主线交错展开,全书内容覆盖到 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 模具设计和加工模块主要功能点,同时涵盖 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 在模具设计和加工工程应用的各个方面,如模具模型、拔模斜度和收缩率、浇注系统和水线、型腔和分型面、滑块和模具体积块、铸模和开模、模具设计辅助功能、EMX 模架设计、模具加工方法等。

2. 新

讲解独到,实例新颖。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 有其基本的建模方法,模具设计和加工也有其基本理论。本书并不盲目地讲解具体的模具设计和加工实例,而是首先对 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 基本建模理论、模具设计基本理论以及数控加工进行必要的讲解和铺垫。这样可以对读者进行必要的理论引导,使读者不仅知其然,更知其所以然,达到有的放矢。在选择实例时,抛开一些老旧的模具样式的实例,注意选择当前模具设计和加工实践中最为流行和新潮的模具设计和加工实例,以达到所学为所用、理论联系实际的学习目的。

3. 真

取材典型,工程性强。有些读者就算熟练地掌握了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的各种功能,娴熟地设计各种模具,但是设计出的模具往往离实际工程应用有很大差距,为什么呢?这就是“学习”与“工程”的差距。工程不仅仅要考虑到图形视图学或几何学范畴的正确性,更要考虑模具设计工程各学科,比如机械加工、材料学等的合理性。本书围绕 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 以模具设计和加工专业的实际应用背景展开讲述,示例取材于第一设计现场,合理真实,具有真正的应用功能,而不是课堂上的示意功能。也就是说可操作性强,能够直接拿来指导模具设计和加工工程实践。

4. 实

实例丰富,讲解精当。本书完整地讲述了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 软件在模具设计中应用的各种设计形式,这些知识共同组成 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 模具设计的完整体系,既通过实例对 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的功能进行了透彻地讲解,也阐释了模具设计从模具模型、拔模斜度和收缩率、浇注系统和水线、型腔和分型面、滑块和模具体积块、铸模和开模到模架设计的完整流程,最后讲述了模具加工的基本方法和实例,完成了模具从设计到加工的完整流程。前后 4 篇,分工明确,逐步深入。第 1 篇主要对一些基本方法和理论进行必要的准备;第 2 篇通过丰富全面的实例详细地讲述 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 模具设计模块中的各项功能;第 3 篇通过一些具体实例按模具结构类型分类,具体介绍各种模具的设计方法与技巧;第 4 是模具加工篇。前后紧密联系,又独成体系,共同组成全书有机整体。

读者对象

本书各篇章注重由低到高的层次性,又注重每个篇章的体系完整性,还注重操作方法的实用性,适合相关专业(模具、机械加工等)设计师、技术人员和 CAD 爱好者学习 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 模具设计和加工。

光盘介绍

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和效果图演示,以及典型实例操作过程录屏讲解 AVI 文件,可以帮助读者更加形象直观、轻松自在地学习本书。为了帮助读者拓宽知识面,了解相关知识,在光盘中还免费赠送 Pro/ENGINEER 建模和曲面造型设计相关实例的操作过程录屏讲解 AVI 文件和源文件。光盘 AVI 文件总时长达 600min,容量达 4.5GB,内容丰富而实用,实为学习本书的得力帮手。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由专业人士根据他们多年的工作经验以及自己的心得进行编写的。本书将理论与实践相结合,具有很强的针对性。读者在学习本书之后,可以很快地学以致用,提高自己的模具设计能力,使自己在纷繁的求职世界中立于不败之地。

本书由三维书屋工作室策划,主要由北京建筑工程学院的高嵩峰、中国民用飞机开发公司的吴高阳和石家庄三维书屋文化传播有限公司的王宏编写,其中高嵩峰执笔编写了第 1~9 章,吴高阳执笔编写了第 10~16 章,王宏执笔编写了第 17 章。刘颜召、刘昌丽、孟清华、王文平、陈树勇、胡仁喜、史清录、王佩楷、李广荣、王玉秋、陈丽芹、董伟、李世强、王兵学、阚虎、王培合、白晶、王义发、赵黎、王敏、秦少刚、王渊峰、郑长松、王艳池、周冰、李瑞、董荣荣等参与了部分章节的编写。由于作者水平有限,加上时间仓促,书中错误在所难免,希望读者批评指正。如有问题,请联系 win760520@126.com。

作者

目 录

前言

第1篇 基础知识篇

第1章 模具设计的步骤.....	1
1.1 冷冲压成型模具设计步骤.....	2
1.2 塑料模具设计步骤.....	3
第2章 Pro/ENGINEER 模具设计入门	8
2.1 Pro/ENGINEER Wildfire5.0 简介	9
2.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire5.0 的特点.....	9
2.1.2 Pro/ENGINEER Wildfire5.0 的界面.....	10
2.2 Pro/ MOLDESIGN 常用术语	17
2.3 Pro/ MOLDESIGN 模具组件特征.....	19
2.4 Pro/ MOLDESIGN 环境介绍	19
2.4.1 设计环境	19
2.4.2 设计菜单	20
2.4.3 工具图标	20
2.4.4 精度配置	21
2.5 Pro/ MOLDESIGN 模具设计的一般步骤	21

第2篇 设计提高篇

第3章 模具模型.....	23
3.1 基本的模具模型.....	24
3.2 创建参考模型.....	24
3.2.1 创建参照零件.....	24
3.2.2 定位参照零件.....	25
3.2.3 装配参照零件.....	26
3.3 模具元件.....	29
3.4 创建工作件.....	30
3.4.1 自动创建工作件	30
3.4.2 手动创建工作件	32
3.4.3 装配工件.....	32
3.5 实例.....	33
3.5.1 自动创建工作件创建单一型腔的模具模型.....	33
3.5.2 手动创建工作件创建单一型腔模具模型.....	34
3.5.3 创建多型腔的模具模型.....	37
3.5.4 元件放置方法创建多型腔模具模型.....	39
3.5.5 不同型芯的多型腔的模具模型.....	41
第4章 拔模斜度和收缩率.....	46

4.1	拔模斜度.....	47
4.1.1	拔模术语.....	47
4.1.2	曲面拔模.....	48
4.1.3	曲线拔模.....	49
4.1.4	相切拔模.....	50
4.1.5	拔模斜度检测.....	51
4.2	收缩率.....	53
4.2.1	按尺寸收缩.....	54
4.2.2	按比例收缩.....	55
4.2.3	查看收缩信息.....	56
4.3	实例.....	56
4.3.1	在模具模块中创建曲面拔模特征.....	56
4.3.2	拔模斜度检测实例.....	57
4.3.3	按尺寸设定收缩率.....	58
4.3.4	按尺寸和按比例混合设置收缩率.....	60
第 5 章	浇注系统和等高线.....	62
5.1	浇注系统.....	63
5.1.1	利用流道创建浇注系统.....	63
5.1.2	去除材料方法创建浇注系统.....	64
5.2	等高线.....	65
5.2.1	等高线简介.....	65
5.2.2	创建等高线菜单.....	65
5.2.3	等高线回路的检查.....	65
5.3	顶针孔.....	66
5.4	实例.....	67
5.4.1	创建流道来创建浇注系统.....	67
5.4.2	去除材料方法创建浇注系统.....	69
5.4.3	创建等高线.....	70
5.4.4	顶针孔.....	73
第 6 章	型腔和分型面.....	75
6.1	型腔设计.....	76
6.1.1	型腔.....	76
6.1.2	型腔设计工具栏.....	76
6.1.3	型腔布局.....	77
6.1.4	计算型腔的曲面面积.....	78
6.2	分型面的设计环境.....	78
6.2.1	菜单.....	79
6.2.2	工具栏.....	80

6.3	Pro/ENGINEER 中曲面的生成	81
6.3.1	拉伸方法生成曲面	81
6.3.2	复制方法生成曲面	82
6.4	特殊分型面的生成方法	83
6.4.1	阴影曲面方法创建分型面	83
6.4.2	创建裙边分型面	84
6.5	曲面的编辑	85
6.5.1	合并	85
6.5.2	延伸	86
6.5.3	转换	88
6.5.4	偏移	88
6.6	分型面的检测	88
6.7	分型面生成的实例	89
6.7.1	拉伸方法生成分型面	89
6.7.2	阴影曲面方法生成分型面	91
6.7.3	裙边方法生成分型面	92
6.7.4	创建含有靠破孔的分型面	93
6.7.5	分型面的检测	96
第 7 章	模具体积块与滑块	98
7.1	体积块	99
7.1.1	分割法生成体积块	99
7.1.2	创建体积块的方法——聚合	100
7.1.3	创建体积块的方法——草绘	101
7.1.4	创建体积块的方法——滑块	101
7.2	滑块	101
7.2.1	滑块创建过程	102
7.2.2	创建滑块	102
7.3	实例	104
7.3.1	分割法生成体积块	104
7.3.2	聚合方法创建体积块	105
7.3.3	草绘方法创建体积块	107
7.3.4	创建滑块体积块	108
7.3.5	多种方法创建体积块	110
第 8 章	制模与开模	114
8.1	制模	115
8.2	开模	116
8.2.1	开模定义	116
8.2.2	开模菜单	116

8.2.3	定义开模步骤.....	117
8.2.4	视图定义开模.....	118
8.3	干涉检测.....	118
8.4	实例.....	119
8.4.1	含有滑块的开模.....	119
8.4.2	视图定义开模.....	126
8.4.3	组件模式下的开模.....	127
第 9 章	模具设计辅助功能.....	134
9.1	模具检测.....	135
9.1.1	分析菜单.....	135
9.1.2	投影面积计算.....	136
9.1.3	厚度检测.....	136
9.2	塑性顾问.....	137
9.2.1	打开文件.....	138
9.2.2	塑性分析.....	138
9.2.3	浇口位置分析.....	138
9.2.4	成型条件分析.....	140
9.2.5	塑料熔体填充分析.....	141
9.2.6	冷却质量分析.....	146
9.2.7	缩痕分析.....	148
9.2.8	熔接痕和气泡分析.....	149
9.2.9	输出分析结果.....	150
9.3	UDF 用户定义特征.....	152
9.3.1	UDF 的定义.....	152
9.3.2	UDF 菜单.....	153
9.3.3	创建 UDF.....	154
9.4	模具布局.....	154
9.4.1	模具布局菜单与工具栏.....	155
9.4.2	创建模具布局实例.....	157
9.5	特征生成失败的处理方法.....	158
9.5.1	生成失败的原因.....	158
9.5.2	特征再生失败的解决方法.....	158
9.5.3	模具精度.....	160
9.6	实例.....	161
9.6.1	投影面积计算和厚度检测.....	161
9.6.2	分型面生成失败的处理方法 分型面体积块 需要修改.....	163
9.6.3	创建一个 UDF.....	164
第 10 章	EMX 模架设计.....	167

10.1	模架设计简介.....	168
10.1.1	中小型标准模架的结构形式.....	168
10.1.2	大型模架的结构形式.....	169
10.2	EMX 5.0 简介.....	170
10.2.1	EMX5.0 的特点.....	170
10.2.2	EMX 5.0 的安装.....	171
10.2.3	EMX 5.0 的设计界面.....	172
10.2.4	EMX 5.0 命令简介.....	174
10.3	模架设计实例.....	175
第3篇 设计实例篇		
第11章	塑料模具一模一腔实例.....	186
11.1	塑料外壳模具设计.....	187
11.1.1	建立工作文件夹并设置工作目录.....	187
11.1.2	调入参考模型零件.....	187
11.1.3	设置收缩率和创建工件.....	190
11.1.4	创建分型面.....	190
11.1.5	分割模具体积块.....	195
11.1.6	创建镶块和镶针.....	196
11.1.7	制模与模具开口分析.....	207
11.1.8	模架设计.....	209
11.2	塑料上盖模具设计.....	220
11.2.1	建立工作文件夹并设置工作目录.....	220
11.2.2	调入参考模型零件.....	221
11.2.3	设置收缩率和创建工件.....	223
11.2.4	创建分型面.....	224
11.2.5	分割模具体积块.....	228
11.2.6	制模与模具开口分析.....	233
11.2.7	模架设计.....	237
11.3	鼠标上表壳模具设计.....	254
11.3.1	建立工作文件夹并设置工作目录.....	255
11.3.2	调入分模参照零件.....	255
11.3.3	设置收缩率和创建工件.....	258
11.3.4	创建分型面.....	258
11.3.5	分割模具体积块.....	263
11.3.6	创建流道.....	264
11.3.7	制模与模具开口分析.....	265
11.3.8	模架设计.....	267
11.4	电脑风扇模具设计.....	280

11.4.1	建立工作文件夹并设置工作目录	280
11.4.2	调入参考模型零件	280
11.4.3	设置收缩率和创建工作件	283
11.4.4	创建分型面	284
11.4.5	分割模具体积块	294
11.4.6	创建流道	296
11.4.7	制模与模具开口分析	297
11.4.8	模架设计	300
第 12 章	塑料模具一模多腔实例	314
12.1	梳子模具设计	315
12.1.1	建立工作文件夹并设置工作目录	315
12.1.2	调入分模参照零件	316
12.1.3	设置收缩率和创建工作件	319
12.1.4	创建分型面	320
12.1.5	分割模具体积块	322
12.1.6	创建流道	323
12.1.7	制模与模具开口分析	330
12.1.8	模架设计	333
12.2	塑料扣件模具设计	345
12.2.1	建立工作文件夹并设置工作目录	345
12.2.2	调入分模参照零件	346
12.2.3	设置收缩率和创建工作件	349
12.2.4	创建分型面	351
12.2.5	分割模具体积块	354
12.2.6	创建流道	356
12.2.7	制模与模具开口分析	362
12.2.8	模架设计	365
第 13 章	带有滑块模具实例	378
13.1	机械零件模具设计	379
13.1.1	建立工作文件夹并设置工作目录	379
13.1.2	调入分模参照零件	380
13.1.3	设置收缩率和创建工作件	383
13.1.4	创建分型面	384
13.1.5	分割模具体积块	390
13.1.6	制模与模具开口分析	394
13.1.7	设计流道	396
13.1.8	模架设计	401
13.2	连接器模具设计	418

085	13.2.1	建立工作文件夹并设置工作目录	418
085	13.2.2	调入分模参照零件	419
125	13.2.3	设置收缩率和创建工件	422
145	13.2.4	创建分型面	422
145	13.2.5	分割模具体积块	429
205	13.2.6	制模与模具开口分析	433
205	13.2.7	设计流道	436
007	13.2.8	模架设计	441
第 4 篇 模具加工篇			
21	第 14 章	模具设计加工简介	458
31	14.1	Pro/ENGINEER 模具设计加工的一般流程	459
118	14.1.1	设计生成产品三维模型	459
012	14.1.2	由产品模型生成凹凸模	459
021	14.1.3	设计模架	460
122	14.1.4	生成凹凸模的刀具轨迹	460
156	14.1.5	仿真加工	461
418	14.1.6	进行后置处理生成 NC 程序	462
11	14.2	Pro/ENGINEER 模具加工基础	462
206	14.2.1	加工刀具的分类	462
241	14.2.2	加工刀具的选择	463
141	14.2.3	加工方式的选择	463
01	14.2.4	加工参数的设定	465
12	第 15 章	风扇凸模加工实例	466
108	15.1	工艺分析及刀路规划	467
001	15.1.1	凸模分析	467
101	15.1.2	刀路规划	467
101	15.2	数据准备工作	467
251	15.2.1	建立工作文件夹并设置工作目录	468
071	15.2.2	打开要加工的模具文件, 并进行调整	468
073	15.2.3	创建工艺文件	469
081	15.2.4	制造设置	474
121	15.3	风扇凸模加工	476
125	15.3.1	大直径圆鼻刀开粗	476
100	15.3.2	小直径圆鼻刀二次开粗	481
155	15.3.3	平刀对侧壁光刀 1	484
000	15.3.4	平刀对侧壁光刀 2	487
101	15.3.5	球刀对圆角光刀	491
814	15.3.6	平刀对分型面光刀 1	495

15.3.7 平刀对分型面光刀 2	498
15.3.8 平刀对分型面光刀 3	502
15.4 生成加工 NC 代码	502
第 16 章 风扇凹模加工实例	505
16.1 工艺分析及刀路规划	506
16.1.1 凹模分析	506
16.1.2 刀路规划	506
16.2 数据准备工作	506
16.3 风扇凹模加工	508
16.3.1 粗加工	508
16.3.2 半精加工	511
16.3.3 精加工	514
16.4 生成加工 NC 代码	518
第 17 章 电极加工实例	520
17.1 工艺分析及刀路规划	521
17.1.1 电极分析	521
17.1.2 刀路规划	522
17.2 数据准备工作	522
17.3 电极加工	524
17.3.1 粗加工电极底座	524
17.3.2 粗加工工作部分	526
17.3.3 粗加工工作部分顶部	529
17.3.4 精加工工作部分顶部	532
17.3.5 精加工电极底座	534
17.3.6 精加工工作部分	537
17.4 生成加工 NC 代码	540

第 1 篇 基础知识篇

本篇主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版的一些基础知识加, 包括成型和模具设计分类、模具设计过程、Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 界面、Pro/MOLDESIGN 模具设计模具设计环境和一般步骤等基础知识。

第

1

章

模具设计的步骤

模具是加工中将材料(金属或非金属)加工成工件或半成品的一种工艺装备。

学 习 要 点

● 模具设计的步骤

1.1 冷冲压成型模具设计步骤

冷冲压成型模具设计的步骤和方法包括工艺分析和工艺方案制定、工艺计算与设计和模具结构设计。

1. 工艺分析和工艺方案制定

(1) 工艺性分析 在明确了设计任务的基础上,分析制件的技术要求、结构工艺性及经济性是否符合冲压或模塑工艺要求。若不适合,应提出修改意见,修改或更换设计任务书。

(2) 制定工艺方案,填写工艺卡 首先在工艺分析的基础上,确定冲压件或塑料件加工总体方案,然后确定冲压加工或模塑成型方案,它是制定冲压或模塑成型工艺过程的核心。

在确定工艺方案时,先决定制件所需要的基本工序性质、数目、顺序,再将其排列组合成若干种方案,最后对各种可能的工艺方案分析比较,综合其优点,选出一种最佳方案,将其内容填入工艺卡中。

在进行方案比较时,应考虑制件的精度、生产批量、工厂条件、模具加工水平及工人操作水平等诸多方面因素,要画模具结构草图,有时还需要进行一些必要的工艺计算。

2. 冲压工艺计算和设计

(1) 排样及材料利用率计算 就设计冲裁模而言,排样图设计是进行工艺设计的第一步。每个制件都有自己的特点,每种工艺方案考虑的出发点也不尽相同,因而同一制件也可能有多种不同的排样方法。在设计排样图时,必须考虑制件的精度、模具结构、材料利用率、生产效率、工人操作习惯等诸多因素。

制件外形简单、规则,可以采取直排单排排样,排样图设计较为简单,只需查出搭边值即可求出条料宽度、画出排样图。若制件外形复杂,或为了节约材料、提高生产率而采用斜排、对排、套排等排样方法时,设计排样图则较为困难。当没有条件应用计算机辅助排样时,可用纸板按比例做出若干个样板,利用实物排样往往可以达到事半功倍的效果。在设计排样图时往往要对多种不同排样方案计算材料利用率,比较各种方案的优缺点,选择最佳排样方案。

(2) 刃口尺寸的计算 刃口尺寸计算较为简单,当确定了凸、凹模加工方法后可按相关公式进行计算。一般冲模计算结果精确到小数点后两位,采用成型磨削、线切割等加工方法时,计算结果精确到小数点后3位。若制件为弯曲件或拉深件,需先计算展开尺寸,再计算刃口尺寸。

(3) 冲压力计算、压力中心的确定、冲压设备的选用 根据排样图和所选模具结构形式,可以方便地计算出所需总压力。用解析法或图解法求出压力中心,以便确定模具外形尺寸。根据计算出的总压力,初选冲压设备的型号和规格,待模具总图设计好后,校核设计的装模尺寸(如闭合高度、工作台板尺寸、漏料孔尺寸等)是否合乎要求,最终确定压力机型号和规格。

3. 模具结构设计

(1) 确定凹模(模板)尺寸 先计算凹模(模板)厚度,再根据厚度确定凹模(模板)

周界尺寸（圆形凹模为直径，矩形凹模为长和宽）。在确定凹模（模板）周界尺寸时一定要注意4个问题：第一，浇注系统的布置，特别是一模多件的塑料模应仔细考虑模腔位置和浇道布置；第二，要考虑凹模上的螺孔的布置位置；第三，冲模压力中心一般与凹模的几何中心重合，注射模主流道中心与模板的几何中心重合；第四，凹模（模板）外形尺寸尽量按国家标准选取。

（2）选择模架并确定其他模具零件的主要参数 对于冷冲模设计，根据凹模周界尺寸大小，从《冷冲模国家标准》JB/T8065—1995～JB/T8068—1995（冷冲模典型组合）中即可确定模架规格；对于塑料模则在确定模架结构形式和定模、动模板的尺寸后，则可根据定模板和动模板的尺寸，从《塑料模国家标准》GB/T12555—1990（塑料注射模大型模架）和GB/T12556—1990（塑料注射模中小型模架几何技术条件）中确定模架规格。待模架规格确定后即可确定主要冲模或塑模零件的规格参数，再查阅标准中有关零部件图表，就可以画装配图了。

（3）画装配图 模具装配图上零件较多、结构复杂，为准确迅速地完成装配图绘制工作，必须掌握正确的方法。

一般画装配图均先画主视图，再画俯视图和其他视图。画主视图既可以从上往下画，也可以从下往上画。但在模具零件的主要参数已知的情况下，最好从凸、凹模结合面（分型面）开始，同时往上、下两个方向画较为方便，且不易出错。由于塑料注射成型机械多数是卧式的，故注射模也常按安装位置画成卧式的，则也可从分型面向左右两个方向完成塑料模图样的绘制。

画装配图一般应先画模具结构草图，再画正式图。

（4）编写技术文件要求编写的技术文件：包括说明书、工艺卡和机械加工工艺过程卡。

1.2 塑料模具设计步骤

1. 接受任务书

成型塑料制件的任务书通常由制件设计者提出，其内容如下：

- （1）经过审签的正规制件图样，并注明采用塑料的牌号、透明度等。
- （2）塑料制件说明书或技术要求。
- （3）生产产量。
- （4）塑料制件样品。

通常模具设计任务书由塑料制件工艺员根据成型塑料制件的任务书提出，模具设计人员以成型塑料制件任务书、模具设计任务书为依据来设计模具。

2. 收集、分析、消化原始资料

收集整理有关制件设计、成型工艺、成型设备、机械加工及特殊加工资料，以备设计模具时使用。

（1）消化塑料制件图，了解制件的用途，分析塑料制件的工艺性，尺寸精度等技术要求。例如塑料制件在外表形状、颜色透明度、使用性能方面的要求是什么，塑件的几何结构、斜度、嵌件等情况是否合理，熔接痕、缩孔等成型缺陷的允许程度，有无涂装、电镀、