

全面学习 CREO 2.0 软件 内容涵盖软件的所有模块

CREO 2.0

模具工程师 宝典

北京兆迪科技有限公司◎编著



附2张 DVD (含语音讲解)

制作 493 个 Creo 模具设计技巧和
实例的语音视频教学文件
(26.7 小时 共计 6.8GB)

- **功能全面:** 从零开始全面、系统学习和运用 Creo 进行模具设计的宝典类书籍, 包含模具工程师必备的数控基本知识、Creo 知识以及模具设计的所有知识和技能, 融入了 Creo 生产一线模具设计高手多年的经验和技巧。
- **适用多个 Creo 版本:** 提供低版本的素材源文件, 适合 Creo 1.0 和 Creo 2.0 的用户和读者使用。
- **适用读者群:** 技术人员 / 高校师生的 Creo 模具设计完全自学教程、职业模具工程师实操宝典、手边必不可少的 Creo 模具设计大型工具图书。



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Creo 2.0 模具工程师宝典

北京兆迪科技有限公司 编著

内 容 提 要

本书是从零开始全面、系统学习和运用 Creo 2.0 软件进行模具设计的宝典类书籍。全书分为三篇,第一篇为模具工程师必备的基础知识,包括模具塑料及成型工艺、模具设计理论知识;第二篇为模具工程师必备的 Creo 2.0 知识,包括 Creo 2.0 概述和安装、工作界面与基本操作、二维草图、零件设计、曲面设计、自顶向下设计、装配、工程图等;第三篇为 Creo 2.0 模具设计入门、进阶与精通,包括 Creo 2.0 模具设计导入与快速入门、模具设计前的分析与检测、各种分型面的设计方法与技巧、模具设计方法——分型面法、体积块法和组件法、流道与水线设计、模具设计的修改、塑料顾问、模架的结构与设计、EMX 7.0 模架设计和模具设计实际综合应用等。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外众多著名公司培训的教案整理而成的,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 493 个 Creo 模具设计技巧和具有针对性范例的教学视频并进行了详细的语音讲解,长达 26.7 小时(1602 分钟),光盘还包含本书所有的教案文件、范例文件及练习素材文件(2 张 DVD 光盘,教学文件容量共计 6.8GB);另外,为方便低版本用户和读者的学习,光盘中特提供了 Creo 1.0 版本的素材源文件。读者在系统学习本书后,能够迅速地运用 Creo 来完成复杂产品的模具设计工作。

本书可作为技术人员的 Creo 模具自学教程和参考书籍,也可供大专院校师生教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

Creo 2.0 模具工程师宝典 / 北京兆迪科技有限公司
编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2013. 12
ISBN 978-7-5170-1592-5

I. ①C… II. ①北… 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(2013)第321626号

策划编辑: 杨庆川/杨元泓

责任编辑: 宋俊娥

封面设计: 梁 燕

书 名	Creo 2.0 模具工程师宝典
作 者	北京兆迪科技有限公司 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 45.75 印张 908 千字
版 次	2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	89.80 元(附 2DVD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

本书导读

为了能更好地学习本书的知识，请您仔细阅读下面的内容。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows XP, 对于 Windows 2000 Professional/Server 操作系统, 本书内容和范例也同样适用。本书采用的写作蓝本是 Creo 2.0 中文版, 对英文 Creo 2.0 版本同样适用。

光盘使用

本书随书光盘中有完整的素材源文件和全程语音讲解视频, 读者学习本书时如果配合光盘使用, 将达到最佳学习效果。

为方便读者练习, 特将本书所有素材文件、已完成的实例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中, 读者在学习过程中可以打开相应素材文件进行操作和练习。

本书附多媒体 DVD 光盘两张, 建议读者在学习本书前, 先将两张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中, 然后再将第二张光盘 creo2mo-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘上 creo2mo 目录下共有 4 个子目录:

- (1) Creo2.0_system_file 子目录: 包含系统配置文件。
- (2) work 子目录: 包含本书的全部已完成的实例文件。
- (3) video 子目录: 包含本书讲解中的视频录像文件(含语音讲解)。读者学习时, 可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。
- (4) before 子目录: 为方便 Creo 低版本用户和读者学习, 光盘中特提供了 Creo 1.0 版本主要章节的素材源文件。


光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的简略表述说明如下:
 - ☑ 单击: 将鼠标指针移至某位置处, 然后按一下鼠标的左键。
 - ☑ 双击: 将鼠标指针移至某位置处, 然后连续快速地按两次鼠标的左键。
 - ☑ 右击: 将鼠标指针移至某位置处, 然后按一下鼠标的右键。
 - ☑ 单击中键: 将鼠标指针移至某位置处, 然后按一下鼠标的中键。
 - ☑ 滚动中键: 只是滚动鼠标的中键, 而不能按中键。
 - ☑ 选择(选取)某对象: 将鼠标指针移至某对象上, 单击以选取该对象。

- ☑ 移动某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
 - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。
 - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作，例如 Step1 下可能包含 (1)、(2)、(3) 等子操作、(1) 子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
- 已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以“D:\”开始。

软件设置

- 设置 Creo 系统配置文件 config.pro: 将 D:\creo2\creo2.0_system_file\下的 config.pro 复制至 Creo 安装目录的\text 目录下。假设 Creo 1.0 的安装目录为 C:\Program Files\PTC\Creo 1.0，则应将上述文件复制到 C:\Program Files\PTC\Creo 1.0\Common Files\F000\text 目录下。退出 Creo，然后再重新启动 Creo，config.pro 文件中的设置将生效。
- 设置 Creo 界面配置文件 creo_parametric_customization.ui: 选择“文件”下拉菜单中的 **文件**  **选项** 命令，系统弹出“Creo Parametric 选项”对话框；在“Creo Parametric 选项”对话框中单击 **自定义功能区** 区域，单击 **导入/导出(I)** 按钮，在弹出的快捷菜单中选择 **导入自定义文件** 选项，系统弹出“打开”对话框。选中 D:\creo2\creo2.0_system_file\文件夹中的 creo_parametric_customization.ui 文件，单击 **打开** 按钮，然后单击 **导入所有自定义** 按钮。

技术支持

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）培训的教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 Creo、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询，读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。咨询电话：010-82176248，010-82176249。

前 言

Creo 是由美国 PTC 公司最新推出的一套博大精深的机械三维 CAD/CAM/CAE 参数化软件系统,涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出,到生产加工成产品的全过程,其应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控(NC)加工以及电子等诸多领域。本书是从零开始全面、系统学习和运用 Creo 2.0 软件进行模具设计的宝典类书籍,其特色如下:

- 内容全面。本书包含模具工程师必备的模具基本知识、Creo 2.0 知识以及模具设计的所有知识和技能;书中融入了 Creo 生产一线模具设计高手多年的经验和技巧,具有很强的实用性。
- 前呼后应,浑然一体。书中后面章节大部分产品的模具设计范例,都在前面的零件设计、曲面设计等章节中详细讲述了其三维建模的方法和过程,这样的安排有利于提升模具工程师的产品三维建模能力,使其具有更强的职业竞争力。
- 范例丰富。对软件中的主要命令和功能,先结合简单的范例进行讲解,然后安排一些较复杂的综合范例和实际应用帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细,条理清晰。学习本书后,保证自学的读者能独立学习和运用 Creo 软件。
- 写法独特。采用 Creo 中真实的对话框和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而大大地提高学习效率。
- 附加值高。本书附 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 493 个 Creo 模具设计技巧和具有针对性范例的教学视频并进行了详细的语音讲解,长达 26.7 小时(1602 分钟),2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.8GB,可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司(含国外独资和合资公司)培训的教案整理而成的,具有很强的实用性,其主编和主要参编人员主要来自北京兆迪科技有限公司,该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务,并提供 Creo、Ansys、Adams 等软件的专业培训及技术咨询,在编写过程中得到了该公司的大力帮助,在此表示衷心的感谢。

本书由北京兆迪科技有限公司组织编写,詹友刚任主编,参加编写的人员还有冯元超、刘江波、周涛、詹路、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣、杨慧、龙保卫、李东梅、杨泉英和彭伟辉。

本书已经过多次审核,如有疏漏之处,恳请广大读者予以指正。电子邮箱:zhanygjames@163.com。

编 者
2014 年 1 月

目 录

本书导读

前言

第一篇 模具工程师必备的基础知识

第 1 章 模具塑料及成型工艺.....2	第 2 章 注塑模具设计理论知识.....9
1.1 模具塑料.....2	2.1 模具结构和类别.....9
1.1.1 塑料的概述.....2	2.1.1 注塑模具的基本结构.....9
1.1.2 塑料的分类.....2	2.1.2 塑料模具的一般类别.....10
1.1.3 塑料的性能.....3	2.2 注塑模具的设计流程.....12
1.2 模具成型工艺.....4	2.3 注塑模 CAD 技术.....14
1.2.1 注塑成型工艺原理.....4	2.3.1 模具 CAX 技术.....14
1.2.2 注塑成型工艺过程.....4	2.3.2 塑料模具 CAD 技术.....15
1.2.3 注塑成型工艺参数.....7	2.4 国内塑料模具行业的发展现状.....16

第二篇 模具工程师必备的 Creo 2.0 知识

第 3 章 Creo 2.0 基础知识.....19	4.7 设置 Creo 软件的工作目录.....32
3.1 Creo 2.0 各模块简介.....19	第 5 章 二维草图设计.....34
3.2 Creo 推出的意义.....20	5.1 概述.....34
3.3 Creo 的安装.....21	5.2 草绘环境中的主要术语.....34
3.3.1 安装要求.....21	5.3 进入草绘环境.....35
3.3.2 安装前的准备工作.....22	5.4 草绘工具按钮简介.....35
3.3.3 Creo 安装方法与详细安装过程.....23	5.5 草图设计前的环境设置.....36
第 4 章 Creo 2.0 工作界面与基本设置.....26	5.6 二维草图的绘制.....37
4.1 设置系统配置文件 config.pro.....26	5.6.1 概述.....37
4.2 设置工作界面配置文件 creo_ parametric_customization.ui.....26	5.6.2 绘制一般直线.....37
4.3 启动 Creo 2.0 软件.....27	5.6.3 绘制相切直线.....38
4.4 Creo 2.0 工作界面.....27	5.6.4 绘制中心线.....38
4.4.1 工作界面简介.....27	5.6.5 绘制矩形.....38
4.4.2 工作界面的定制.....29	5.6.6 绘制圆.....39
4.5 Creo 软件的环境设置.....31	5.6.7 绘制椭圆.....39
4.6 创建用户文件目录.....32	5.6.8 绘制圆弧.....39
	5.6.9 绘制圆角.....40

5.6.10	绘制样条曲线	40	5.10.4	输入负尺寸	56
5.6.11	将一般图元变成构建图元	40	5.10.5	修改尺寸值的小数位数	56
5.6.12	在草图中创建文本	41	5.10.6	替换尺寸	56
5.6.13	使用以前保存过的图形创建 当前草图	42	5.10.7	将“弱”尺寸转换为“强”尺寸	57
5.6.14	调色板	42	5.11	草图中的几何约束	57
5.7	二维草图的编辑	44	5.11.1	约束的显示	57
5.7.1	删除图元	44	5.11.2	约束的禁用、锁定与切换	58
5.7.2	直线的操纵	44	5.11.3	Creo 软件支持的约束种类	59
5.7.3	圆的操纵	45	5.11.4	创建约束	59
5.7.4	圆弧的操纵	45	5.11.5	删除约束	60
5.7.5	比例缩放和旋转图元	45	5.11.6	解决约束冲突	60
5.7.6	复制图元	46	5.12	锁定尺寸	61
5.7.7	镜像图元	46	5.13	Creo 草图设计与二维软件图形 绘制的区别	61
5.7.8	裁剪图元	46	5.14	Creo 草图设计综合应用 1	62
5.7.9	样条曲线的操纵	47	5.15	Creo 草图设计综合应用 2	64
5.7.10	设置线体	49	5.16	Creo 草图设计综合应用 3	66
5.8	草图的诊断	50	第 6 章 零件设计		69
5.8.1	着色的封闭环	50	6.1	使用 Creo 创建零件的一般过程	69
5.8.2	重叠几何	51	6.1.1	概述	69
5.8.3	“特征要求”功能	52	6.1.2	新建一个零件文件	70
5.9	二维草图的尺寸标注	52	6.1.3	创建零件的基础特征	71
5.9.1	关于二维草图的尺寸标注	52	6.1.4	添加其他特征	81
5.9.2	标注线段长度	53	6.1.5	保存模型文件	86
5.9.3	标注两条平行线间的距离	53	6.2	Creo 文件操作	87
5.9.4	标注一点和一条直线之间的距离	53	6.2.1	打开 Creo 文件	87
5.9.5	标注两点间的距离	53	6.2.2	拭除与删除 Creo 文件	88
5.9.6	标注对称尺寸	53	6.3	模型的显示控制	89
5.9.7	标注两条直线间的角度	54	6.3.1	模型的几种显示方式	89
5.9.8	标注圆弧角度	54	6.3.2	模型的移动、旋转与缩放	90
5.9.9	标注半径	54	6.3.3	模型的定向	90
5.9.10	标注直径	54	6.4	Creo 模型树的介绍、操作与应用	92
5.10	尺寸标注的修改	55	6.4.1	关于模型树	92
5.10.1	控制尺寸的显示	55	6.4.2	模型树界面的介绍	93
5.10.2	移动尺寸	55	6.4.3	模型树的作用与操作	94
5.10.3	修改尺寸值	55	6.4.4	模型搜索	94

6.5	Creo 层的介绍、操作与应用	94	6.13.2	轮廓筋	114
6.5.1	关于 Creo 的层	94	6.14	拔模特征	115
6.5.2	进入层的操作界面	95	6.14.1	拔模特征简述	115
6.5.3	选取活动层对象	95	6.14.2	根据枢轴平面拔模	116
6.5.4	创建新层	96	6.15	常用的基准特征及其应用	119
6.5.5	在层中添加项目	96	6.15.1	基准平面	119
6.5.6	设置层的隐藏	96	6.15.2	基准轴	121
6.5.7	层树的显示与控制	97	6.15.3	基准点	123
6.5.8	关于系统自动创建层	97	6.15.4	坐标系	125
6.5.9	将模型中层的显示状态与模型 文件一起保存	97	6.16	特征的重新排序及插入	126
6.6	特征的编辑与编辑定义	98	6.16.1	概述	126
6.6.1	特征的编辑	98	6.16.2	特征的重新排序	126
6.6.2	查看零件信息及特征父子关系	99	6.16.3	特征的插入	126
6.6.3	删除特征	99	6.17	复制特征	127
6.6.4	特征的隐含与隐藏	100	6.17.1	镜像复制	128
6.6.5	特征的编辑定义	101	6.17.2	平移复制	129
6.7	多级撤销/重做功能	102	6.17.3	旋转复制	130
6.8	旋转特征	102	6.18	阵列特征	130
6.8.1	关于旋转特征	102	6.18.1	矩形阵列	131
6.8.2	旋转特征的一般创建过程	102	6.18.2	删除阵列	132
6.9	倒角特征	104	6.18.3	环形阵列	132
6.9.1	关于倒角特征	104	6.19	特征的成组	133
6.9.2	简单倒角特征的一般创建过程	104	6.20	扫描特征	134
6.10	圆角特征	105	6.20.1	关于扫描特征	134
6.10.1	关于圆角特征	105	6.20.2	扫描特征的一般创建过程	134
6.10.2	简单圆角的一般创建过程	106	6.21	混合特征	135
6.10.3	完全圆角的创建过程	106	6.21.1	关于混合特征	135
6.10.4	自动倒圆角	106	6.21.2	混合特征的一般创建过程	135
6.11	孔特征	108	6.22	螺旋扫描特征	137
6.11.1	关于孔特征	108	6.22.1	关于螺旋扫描特征	137
6.11.2	孔特征(直孔)的一般创建	108	6.22.2	螺旋扫描特征的创建过程	137
6.11.3	螺孔的一般创建过程	110	6.23	Creo 零件设计实际应用 1——叶轮 的设计	138
6.12	抽壳特征	112	6.24	Creo 零件设计实际应用 2——垃圾桶 上盖的设计	142
6.13	筋特征	113	6.25	Creo 零件设计实际应用 3——异型	
6.13.1	轨迹筋	113			

塑料盖的设计.....	146	第 9 章 装配设计	227
6.26 Creo 零件设计实际应用 4——圆形盖 固定架的设计.....	150	9.1 各种装配约束的概念.....	227
6.27 Creo 零件设计实际应用 5——充电器 上盖的设计.....	157	9.2 产品装配的一般过程.....	231
第 7 章 曲面设计	164	9.2.1 新建装配文件.....	231
7.1 曲面的创建.....	164	9.2.2 装配第一个元件.....	231
7.1.1 填充曲面.....	164	9.2.3 装配第二个元件.....	233
7.1.2 拉伸和旋转曲面.....	165	9.3 元件的复制.....	234
7.1.3 曲面的网格显示.....	166	9.4 元件的阵列.....	235
7.1.4 边界曲面.....	166	9.4.1 参考阵列.....	235
7.1.5 偏移曲面.....	168	9.4.2 尺寸阵列.....	236
7.1.6 曲面的复制.....	170	9.5 修改装配体中的元件.....	237
7.2 曲面的修剪.....	172	9.6 模型的视图管理.....	238
7.2.1 一般的曲面修剪.....	172	9.6.1 模型的定向视图.....	238
7.2.2 用面组或曲线修剪面组.....	173	9.6.2 模型的横截面.....	240
7.3 曲面的合并与延伸操作.....	174	9.6.3 模型的分解视图(爆炸图).....	241
7.3.1 曲面的合并.....	174	9.7 在装配体中创建零件.....	245
7.3.2 曲面的延伸.....	176	9.7.1 概述.....	245
7.4 曲面面组的转化.....	177	9.7.2 在装配体中创建零件举例.....	245
7.4.1 使用“实体化”命令创建实体.....	177	9.8 装配设计实际应用——轴承座装配.....	246
7.4.2 使用“偏移”命令创建实体.....	178	第 10 章 模型的测量与分析	250
7.4.3 使用“加厚”命令创建实体.....	179	10.1 模型的测量.....	250
7.5 Creo 曲面设计实际应用 1——水杯盖 的设计.....	179	10.1.1 测量距离.....	250
7.6 Creo 曲面设计实际应用 2——香皂盒盖 的设计.....	182	10.1.2 测量角度.....	252
7.7 Creo 曲面设计实际应用 3——面板 的设计.....	185	10.1.3 测量曲线长度.....	253
第 8 章 产品的自顶向下设计	191	10.1.4 测量面积.....	255
8.1 概述.....	191	10.2 模型的基本分析.....	255
8.1.1 概述自顶向下设计.....	191	10.2.1 模型的质量属性分析.....	255
8.1.2 自顶向下设计流程.....	192	10.2.2 横截面质量属性分析.....	256
8.2 鼠标自顶向下设计.....	192	10.2.3 配合间隙.....	256
8.2.1 概述.....	192	10.2.4 体积块.....	257
8.2.2 鼠标自顶向下设计过程.....	194	10.3 曲线与曲面的曲率分析.....	258
		10.3.1 曲线的曲率分析.....	258
		10.3.2 曲面的曲率分析.....	258
		第 11 章 工程图制作	260
		11.1 新建工程图文件.....	260
		11.2 工程图视图的创建.....	262

11.2.1 创建主视图	262	11.5 工程图的尺寸标注与编辑	284
11.2.2 创建投影视图	264	11.5.1 概述	284
11.2.3 创建轴测图	265	11.5.2 被驱动尺寸	285
11.3 工程图视图基本操作	265	11.5.3 草绘尺寸	286
11.3.1 移动视图与锁定视图	265	11.5.4 尺寸的编辑	288
11.3.2 拭除、恢复和删除视图	267	11.5.5 关于尺寸公差显示设置	290
11.3.3 视图显示模式	268	11.6 工程图中基准的创建	290
11.3.4 边显示、相切边显示控制	269	11.6.1 创建工程图基准	290
11.4 创建高级工程图视图	271	11.6.2 工程图基准的拭除与删除	292
11.4.1 破断视图	271	11.7 形位公差	292
11.4.2 全剖视图	274	11.8 表面粗糙度	293
11.4.3 半视图与半剖视图	275	11.9 工程图中的注释	294
11.4.4 局部视图与局部剖视图	277	11.9.1 注释菜单	294
11.4.5 辅助视图	279	11.9.2 创建无方向指引注释	294
11.4.6 放大视图	279	11.9.3 创建有方向指引注释	296
11.4.7 旋转视图和旋转剖视图	281	11.9.4 注释的编辑	296
11.4.8 阶梯剖视图	283	11.10 Creo 工程图设计综合实际应用	296
11.4.9 移出剖面	283		

第三篇 Creo 2.0 模具设计入门、进阶与精通

第 12 章 Creo 2.0 模具设计导入	309	13.8 抽取模具元件	331
12.1 注射模具的结构组成	309	13.9 生成浇注件	332
12.2 Creo 2.0 注射模具设计的解决方案	312	13.10 定义模具开启	333
12.3 Creo 2.0 模具部分的安装说明	313	13.11 模具文件的有效管理	336
12.4 Creo 2.0 系统配置	314	13.12 关于模具的精度	337
12.4.1 设置系统配置文件 config.pro	314	第 14 章 模具设计前的分析与检测	339
12.4.2 设置界面配置文件	314	14.1 模具分析	339
12.5 Creo 2.0 模具设计工作界面	315	14.1.1 拔模检测	339
第 13 章 Creo 2.0 模具设计快速入门	318	14.1.2 水线分析	342
13.1 Creo 2.0 模具设计流程	318	14.2 厚度检测	343
13.2 新建一个模具文件	319	14.3 计算投影面积	345
13.3 建立模具模型	320	14.4 检测分型面	346
13.4 设置收缩率	324	第 15 章 各种分型面的设计方法与技巧	348
13.5 创建模具分型曲面	325	15.1 一般分型面的设计方法	348
13.6 在模具中创建浇注系统	327	15.1.1 采用拉伸法设计分型面(一)	348
13.7 创建模具元件的体积块	330	15.1.2 采用拉伸法设计分型面(二)	350

15.1.3	采用填充法设计分型面 (一) ……353	16.3	带滑块的模具设计 (一) ……407
15.1.4	采用填充法设计分型面 (二) ……354	16.4	带滑块和镶件的模具设计 ……416
15.1.5	采用复制延伸法设计分型面 (一) ……356	16.5	带滑块的模具设计 (二) ……433
15.1.6	采用复制延伸法设计分型面 (二) ……359	16.6	含滑销的模具设计 ……443
15.2	采用阴影法设计分型面 ……361	16.7	含有复杂破孔的模具设计 (一) ……452
15.2.1	概述 ……361	16.8	含有复杂破孔的模具设计 (二) ……458
15.2.2	阴影法设计分型面的一般 操作过程 ……362	16.9	一模多穴的模具设计 ……466
15.2.3	阴影法范例 (一) ——塑料盖 的分模 ……363	16.10	内外侧同时抽芯的模具设计 ……476
15.2.4	阴影法范例 (二) ——带孔的 防尘盖分模 ……365	第 17 章 模具设计方法——体积块法 ……490	
15.2.5	阴影法范例 (三) ——塑料扣件 的分模 ……367	17.1	概述 ……490
15.3	采用裙边法设计分型面 ……370	17.2	叶轮的模具设计 ……490
15.3.1	概述 ……370	17.3	塑料凳的模具设计 ……498
15.3.2	轮廓曲线 ……370	17.4	塑料筐的模具设计 ……508
15.3.3	裙边法设计分型面的一般 操作过程 ……372	17.5	带内螺纹的模具设计 ……516
15.3.4	裙边法范例 (一) ——塑料底座 的分模 ……373	第 18 章 模具设计方法——组件法 ……532	
15.3.5	裙边法范例 (二) ——面板的 分模 ……375	18.1	概述 ……532
15.3.6	裙边法范例 (三) ——钟表外壳 的分模 ……377	18.2	以配合件方式进行模具设计 ……532
15.3.7	裙边法范例 (四) ——鼠标盖的 分模 ……380	18.3	以 Top-Down 方式进行模具设计 ……541
15.3.8	裙边法范例 (五) ——手电左盖 的分模 ……383	第 19 章 模具的流道与水线设计 ……549	
15.3.9	裙边法范例 (六) ——存储罐 前盖的分模 ……388	19.1	流道设计 ……549
第 16 章 模具设计方法——分型面法 ……393		19.1.1	概述 ……549
16.1	概述 ……393	19.1.2	创建流道的一般过程 ……550
16.2	带型芯的模具设计 ……394	19.1.3	流道创建范例 ……551
		19.2	水线设计 ……555
		19.2.1	概述 ……555
		19.2.2	创建水线的一般过程 ……556
		19.2.3	水线创建范例 ……556
		第 20 章 模具设计的修改 ……559	
		20.1	修改名称 ……559
		20.2	修改流道系统与水线 ……562
		20.3	修改原始设计零件及分型面 ……566
		20.3.1	范例 1——修改原始设计零件 的尺寸 ……566
		20.3.2	范例 2——删除原始设计零件 中的孔 ……568
		20.3.3	范例 3——在原始设计零件中

添加孔	568	23.3.10 创建冷却系统	625
20.4 修改体积块	571	23.3.11 模架开模模拟	626
20.4.1 概述	571	第 24 章 模具设计实际综合应用	628
20.4.2 范例	571	24.1 应用 1——滑块和侧抽芯机构的模具	
20.5 修改模具开启	572	设计	628
第 21 章 模具设计的分析工具——塑料		24.1.1 概述	628
顾问	574	24.1.2 技术要点分析	628
21.1 塑料顾问模块概述	574	24.1.3 模具设计前分析与检查	629
21.2 塑料顾问模块范例操作	575	24.1.4 模具型腔设计	632
第 22 章 模架的结构与设计	586	24.1.5 塑料顾问分析	640
22.1 模架的作用和结构	586	24.1.6 创建标准模架	642
22.2 模架设计	588	24.2 应用 2——斜导柱侧抽芯机构的	
第 23 章 EMX 7.0 模架设计	612	模具设计	654
23.1 概述	612	24.2.1 概述	654
23.2 EMX 7.0 的安装	612	24.2.2 技术要点分析	654
23.3 EMX 7.0 模架设计的一般过程	613	24.2.3 设计过程	655
23.3.1 设置工作目录	613	24.3 应用 3——镶件、浇注及冷却系统	
23.3.2 新建项目	613	的模具设计	677
23.3.3 添加标准模架	614	24.3.1 概述	677
23.3.4 定义浇注系统	616	24.3.2 技术要点分析	677
23.3.5 添加标准元件	617	24.3.3 设计过程	677
23.3.6 添加顶杆	617	24.4 应用 4——EMX 标准模架设计	697
23.3.7 添加复位杆	619	24.4.1 概述	697
23.3.8 添加拉料杆	620	24.4.2 技术要点分析	697
23.3.9 定义模板	622	24.4.3 设计过程	697

第一篇

模具工程师必备的 基础知识

1

模具塑料及成型工艺

1.1 模具塑料

塑料在日常用品和工业上被广泛应用，在有些环境下还可以替代钢铁，比如有些弯管，发动机里以前用铸铁制造的零件，现在有些也可用塑料代替，工业上经常会提出“以塑代钢”设计，这样会使模具产品更轻便、耐用。

1.1.1 塑料的概述

塑料是以高分子合成树脂为主要成分，加入其它助剂而构成的人造材料，具有质量轻，强度高，耐腐蚀性好，耐热性、耐寒性、绝缘性能好，具有良好的力学性能，可塑性良好，易于成型，无污染等特点。因此在机械、医学、日常生活等领域中得到了广泛的应用。

1.1.2 塑料的分类

目前，塑料品种已达 300 多种，常见的约 30 多种。根据塑料的成型用途、工艺性能和加工方法可以对塑料进行分类。

1. 按“用途”分类

塑料可分为通用塑料、工程塑料和特种塑料三种。通用塑料常见的如 PE（聚乙烯）、PP（聚丙烯）、PS（聚苯乙烯）、PVC（聚氯乙烯）等；工程塑料常见的如 ABS、PA（俗称尼龙）、PC（聚碳酸酯）、POM（聚甲醛）、PMMA（有机玻璃）等；特种塑料是指具有特种功能（如导电、导磁和导热等），可用于航天航空等特殊应用领域的塑料，常见的如

氟塑料盒有机硅等。

2. 按“成型工艺性能”分类

塑料可分为热固性塑料和热塑性塑料两种。热固性塑料指冷却凝固成型后不可以重新融化的塑料，如酚醛塑料、脲醛塑料和环氧树脂等；热塑性塑料指在特定温度范围内能反复加热软化和冷却硬化的塑料，通用塑料和工程塑料都属于热塑性塑料。

3. 按“加工方法”分类

根据各种塑料不同的加工成型分类，可以分为膜压、层压、注塑、挤出、吹塑和反应注塑塑料等多种类型。膜压塑料多为物性的加工性能与一般固性塑料相类似的塑料；层压塑料是指浸有树脂的纤维织物，经叠合、热压而结合成为整体的塑料；注塑、挤出和吹塑多为物性和加工性能与一般热塑性塑料相类似；反应注塑塑料是将液态原料注入型腔内，使其反应固化成一定形状制品的塑料，如聚氨酯。

1.1.3 塑料的性能

塑料的性能主要是指塑料在成型工艺过程中所表现出来的成型特征。在模具设计过程中，要充分考虑这些因素对塑料成型过程和成型效果的影响。

1. 塑料的收缩性

塑料制品的收缩不仅与塑料本身的热胀冷缩有关，而且与模具结构及成型工艺条件等因素有关，将塑料制品的收缩称为成型收缩，以收缩率表示收缩性的大小，即单位长度塑料制品收缩量的百分数。

设计模具型腔尺寸时，应该按塑料的收缩性进行设计，在注塑成型过程中控制好模型、注塑压力、注塑速度及冷却时间等因素以控制零件成型后的最终尺寸。

2. 塑料的流动性

塑料的流动性是指在流动过程中，塑料熔体在一定温度和压力作用下填充型腔的能力。

流动性差的塑料，在注塑成型时不易填充型腔，易产生缺料，在塑料熔体交汇处不能很好地熔接而产生熔接痕。这些缺陷会导致零件的报废，反之，若材料的流动性好，注塑成型时容易产生飞边和流延现象。浇注系统的形式、尺寸和布置，包括型腔的表面粗糙度、浇道截面厚度、型腔形式、排气系统和冷却系统等模具结构都对塑料的流动性有重要影响。

3. 塑料的取向和结晶

取向是由于各向异性导致塑料在各个方向上收缩不一致的现象。影响取向的因素主要有塑料品种、制品壁厚和温度等。除此之外，模具的浇口位置、数量和断面大小对塑料制品的取向方向、取向程度和各个部位的取向分子情况也有重大影响，是模具设计时必须重视的问题。

结晶是塑料中树脂大分子的排列呈三向远程有序的现象，影响结晶的主要因素有塑料

类型、添加剂、模具温度和冷却速度。结晶对于塑料的性能有重要影响，因此，在模具设计和塑件成型过程中应予以特别注意。

4. 热敏性

热敏性是指塑料在稳定变化后，对塑料性能的改变情况，如热稳定性。热稳定性差的塑料，在高温受热条件下，若浇口截面过小，剪切力过大或料温增高就容易发生变色、降解和分解等情况。为防止热敏性塑料材料出现过热分解现象，可以采取加入稳定剂、合理选择设备、合理控制成型温度及成型周期和及时清理设备等措施。

1.2 模具成型工艺

模具成型工艺主要包括原理、过程及参数三个部分。

1.2.1 注塑成型工艺原理

注塑成型又称注射成型，是热塑性材料常用的加工方法之一。借助螺杆（或柱塞）的推力，将已塑化好的熔融状态（即粘流态）的塑料注射入闭合好的模腔内，经固化定型后取得制品的工艺过程，如图 1.2.1 所示为塑料的熔化原理图。

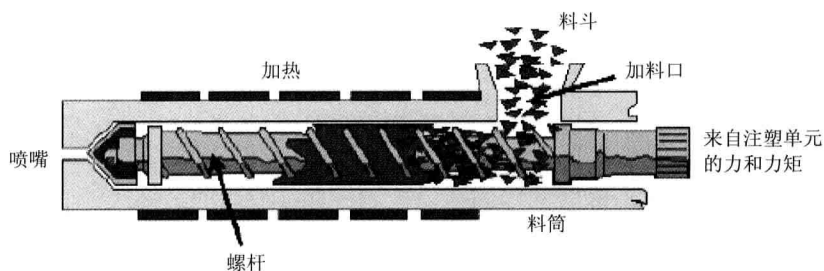


图 1.2.1 塑料熔化原理图

注射成型是一个循环过程，每一周期主要包括：定量加料—熔融塑化—施压注射—充模冷却—一起模取件，取出塑件后又再闭模，进行下一个循环。

1.2.2 注塑成型工艺过程

塑件的注塑成型工艺过程主要包括填充—保压—冷却—脱模等 4 个阶段，这 4 个阶段直接决定着制品的成型质量，而且这 4 个阶段是一个完整的连续过程。

1. 填充阶段

填充是整个注塑循环过程中的第一步，时间从模具闭合开始注塑算起，到模具型腔填充到大约 95% 为止。理论上，填充时间越短，成型效率越高，但是实际中，成型时间或者