



21 世纪高等院校应用型规划教材

Pro/E Wildfire 3.0 模具设计 标准教程

主 编 谢 颖 顾 晔
副主编 李 力



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

责任编辑: 陈 竑

封面设计: 



21 世纪高等院校应用型规划教材

机械制图

机械制图习题集

电工与电子技术

电工与电子技术实验指导

工程力学 (上下册)

工程力学学习指导

工程材料与机加工概论

机械基础实验教程

机械设计基础

机械设计基础学习指导与习题

机械设计教程

机械制造技术

机械制造技能实训

机械制造学习指导与习题

先进制造技术

液压与气动技术

冲压工艺与模具设计

塑料成型工艺与模具设计

互换性与技术测量

公差配合与量测实训

模具制造技术

模具材料与热处理

模具制造工艺学

Pro/E Wildfire 3.0 模具设计标准教程



免费电子教案下载地址
www.bitpress.com.cn

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

通信地址: 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮政编码: 100081

电 话: 010-68944990 68944919

网 址: <http://www.bitpress.com.cn>

ISBN 978-7-5640-1264-9



9 787564 012649 >

定价: 38.00 元

2007

TG76-39/112

2007

21 世纪高等院校应用型规划教材

Pro/E Wildfire 3.0 模具 设计标准教程

主 编 谢 颖 顾 晔

副主编 李 力

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版为讨论对象,系统地讲解了零件造型、零件装配、二维工程图的生成、模具设计等常用功能模块。全书共两篇,分 16 章,包括 Pro/E 简介、草图绘制、零件建模常用特征、特征的操作、模型装配、创建二维工程图、曲面设计、模具设计的基本流程、分型面设计、复杂模具设计、一模多腔的模具设计、流道系统设计、开模模拟,以及以 EMX 进行模架设计等,并辅以实例来说明各类模具的分型面设计及拆模过程,且附有相关的习题以巩固所学的知识。

全书立足于基本概念和基础知识的讲解,以实例操作为主体,简洁实用,通俗易懂。本书可作为普通高等院校模具专业和机械类专业的教学用书,也可作为相关专业的培训用书和工程技术人员的参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/E Wildfire 3.0 模具设计标准教程/谢颖,顾晔主编. —北京:北京理工大学出版社,2007.8

ISBN 978 - 7 - 5640 - 1264 - 9

I. P... II. ①谢...②顾... III. 模具 - 计算机辅助设计 - 应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 - 高等学校 - 教材 IV. TG76 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 124762 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 保定市中华美凯印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 26.5

字 数 / 620 千字

版 次 / 2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 4000 册

定 价 / 38.00 元

责任校对 / 张 宏

责任印制 / 周瑞红

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

Pro/ENGINEER 是美国 PTC 公司开发的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件, 简称为 Pro/E, 是目前非常流行的具有单一数据库、参数化、基于特征的三维实体造型的软件系统。它提供了完整、实用的三维解决方案, 已被世界上许多著名公司采用, 在我国的机械制造业和模具制造业应用极广。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是该软件的最新版本, 它继承了以往各版本的优秀功能并作了较大扩展, 进一步改进了操作界面, 把三维设计技术推向了新的高度。世界上许多著名的大学和我国很多大专院校的相关专业都开设了此课程, 同时还诞生了无数的 Pro/E 培训机构。

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版作为讨论对象。在编者多年 Pro/E 教学 and 实际设计经验的基础上, 充分吸收了 PTC 公司培训材料的最新信息, 以机械、模具专业的实际应用为出发点, 讲授的内容以零件造型——模具设计为主线, 内容涵盖了零件造型、零件装配、二维工程图的生成和模具设计等常用功能模块, 各功能模块均以实例操作为主体, 内容翔实、通俗易懂, 具有极强的可读性和可操作性。

全书共两篇, 分 16 章, 包括 Pro/E 简介、草图绘制、零件建模常用特征、特征的操作、模型装配、创建二维工程图、曲面设计、模具设计的基本流程、分型面设计、复杂模具设计、一模多腔的模具设计、流道系统设计、开模模拟, 以及以 EMX 进行模架设计等, 并辅以实例来说明各类模具的分型面设计及拆模过程, 且附有相关的习题以巩固所学的知识。

本书第 8 章、第 13 章和第 16 章由李力编写, 第 1 章、第 2 章、第 5 章、第 7 章由顾晔编写, 第 3 章、第 4 章、第 6 章、第 9 章、第 10 章、第 11 章、第 12 章、第 14 章、第 15 章由谢颖编写。在本书的编写期间还得到了编者院校 04 级模具专业戴东辉、郑小兵、钟联锋、温亮、陈玉湖等同学的帮助, 在此向他们表示感谢! 全书由谢颖统稿。

本书中用到的各章实例图文件可在北京理工大学出版社网站下载。网址为 www.bitpress.com.cn。

由于编写时间较为仓促, 书中难免有不足或疏漏之处, 恳请同行专家及广大读者批评指正, 可以通过电子邮件与我们交流与联系。(E-mail 地址: gzxieying@126.com)

编 者

目 录

第一篇 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 零件设计基础

第 1 章 Pro/ENGINEER 应用基础	(3)
1.1 Pro/ENGINEER 简介	(3)
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的安装	(3)
1.2.1 系统配置要求	(3)
1.2.2 环境变量及虚拟内存的设置	(4)
1.2.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的安装	(5)
1.3 Pro/E Wildfire 3.0 中文版工作界面	(10)
1.3.1 基本界面	(10)
1.3.2 定制用户界面	(12)
1.4 菜单栏	(12)
1.4.1 文件	(12)
1.4.2 窗口	(14)
1.5 工具栏	(14)
1.6 鼠标的使用	(15)
1.7 简单实例快速入门	(16)
1.7.1 创建新对象	(16)
1.7.2 绘制草图	(16)
1.7.3 设置尺寸	(19)
1.7.4 建立 3D 图形	(19)
第 2 章 草图绘制	(21)
2.1 草绘工作界面简介	(21)
2.1.1 进入草绘环境	(21)
2.1.2 熟悉草绘界面	(22)
2.2 基本图元的绘制	(23)
2.3 编辑草图	(24)
2.3.1 基本编辑操作	(24)
2.3.2 复制	(25)
2.3.3 修剪	(26)
2.3.4 图元约束	(26)
2.3.5 尺寸标注	(28)

2.3.6 尺寸修改	(29)
2.4 综合实例	(30)
习题	(32)
第3章 零件建模常用特征	(34)
3.1 基础知识	(34)
3.2 零件建模的基本实体特征	(34)
3.2.1 拉伸	(34)
3.2.2 旋转	(40)
3.2.3 扫描	(43)
3.2.4 混合	(50)
3.3 基准特征	(58)
3.3.1 基准平面	(58)
3.3.2 基准轴	(61)
3.3.3 基准点	(62)
3.3.4 基准坐标系	(66)
3.3.5 基准曲线	(67)
3.4 零件建模的其他实体特征	(68)
3.4.1 孔	(68)
3.4.2 倒圆角	(74)
3.4.3 倒角	(77)
3.4.4 抽壳	(80)
3.4.5 筋	(82)
3.4.6 拔模	(84)
3.5 视图定向与模型颜色的设置	(88)
3.5.1 视图定向	(88)
3.5.2 模型颜色的设置	(90)
3.6 图层	(92)
3.6.1 图层的创建与删除	(92)
3.6.2 图层的隐藏与显示	(93)
3.7 环境设置	(93)
3.7.1 单位设置	(93)
3.7.2 配置设置	(94)
习题	(94)
第4章 特征的操作	(96)
4.1 特征的修改	(96)
4.1.1 特征的隐含、恢复与删除	(96)
4.1.2 尺寸的修改	(98)

4.1.3 特征的重定义	(99)
4.2 特征的编辑	(99)
4.2.1 特征的复制	(99)
4.2.2 特征的阵列	(103)
4.3 设计变更	(108)
4.3.1 重新排序	(108)
4.3.2 插入新特征	(109)
习题	(110)
第5章 建立组件	(112)
5.1 模型装配对话框	(112)
5.2 装配约束类型	(114)
5.3 移动元件	(117)
5.4 零件装配	(117)
5.4.1 装配操作	(117)
5.4.2 修改装配体和元件	(118)
5.5 爆炸图	(124)
习题	(125)
第6章 创建二维工程图	(126)
6.1 概述	(126)
6.1.1 进入绘图模式	(126)
6.1.2 工程图的视图建立原理	(126)
6.2 无模板方式建立工程图	(127)
6.2.1 打开零件模型	(127)
6.2.2 进入绘图模式	(127)
6.2.3 创建视图	(127)
6.3 视图调整	(128)
6.4 创建剖视图、局部放大图和向视图	(129)
6.4.1 创建剖视图	(129)
6.4.2 创建局部放大图	(130)
6.4.3 创建向视图	(131)
6.5 将文件输出至 AutoCAD	(131)
习题	(132)
第7章 曲面造型入门	(134)
7.1 曲面造型概述	(134)
7.2 创建曲面	(134)
7.2.1 曲面网格显示	(134)

7.2.2	创建平整曲面——填充特征.....	(135)
7.2.3	创建拉伸曲面	(136)
7.2.4	创建旋转曲面	(137)
7.2.5	创建扫描曲面	(138)
7.2.6	创建边界曲面	(139)
7.2.7	偏移曲面	(144)
7.2.8	复制曲面	(146)
7.3	曲面的修剪	(148)
7.3.1	基本形式的曲面修剪.....	(149)
7.3.2	用面组或曲线修剪面组.....	(150)
7.3.3	用【顶点倒圆角】选项修剪面组.....	(151)
7.4	薄曲面的修剪	(152)
7.5	曲面的操作	(152)
7.5.1	曲面的合并	(152)
7.5.2	曲面的延拓	(153)
7.6	将曲面面组转化为实体或实体表面.....	(155)
7.6.1	使用【实体化】选项创建实体.....	(155)
7.6.2	使用面组【替换】创建实体.....	(156)
7.6.3	使用【加厚】创建实体.....	(157)
7.7	曲面综合范例——皮靴鞋面.....	(158)
习题		(164)

第二篇 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计

第8章	Pro/E 模具设计基础.....	(167)
8.1	塑料模具简介	(167)
8.1.1	典型塑料模具结构	(167)
8.1.2	模架	(169)
8.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计模块简介.....	(171)
8.2.1	启动模具设计	(171)
8.2.2	主要菜单介绍	(171)
8.2.3	主要工具介绍	(174)
8.2.4	【模具遮蔽】对话框.....	(175)
8.3	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计工作流程.....	(176)
8.3.1	建立模具模型及加载零件参照模型.....	(176)
8.3.2	设置模具收缩率	(178)
8.3.3	创建毛坯工件	(181)
8.3.4	设计浇注系统	(183)
8.3.5	冷却水道设计	(187)

8.3.6	设计分型面	(189)
8.3.7	分割体积块	(193)
8.3.8	抽取模具元件	(194)
8.3.9	铸模	(195)
8.3.10	开模仿真	(196)
8.4	精度配置	(197)
8.5	简单的 Pro/E 模具设计实例	(198)
第 9 章	模具分型面设计	(205)
9.1	分型面概述	(205)
9.1.1	分型面介绍	(205)
9.1.2	Pro/ENGINEER 分型面	(207)
9.2	创建分型面	(207)
9.2.1	复制分型面	(208)
9.2.2	裙边分型面	(210)
9.2.3	阴影分型面	(215)
	习题	(226)
第 10 章	模具设计实例	(227)
10.1	带型芯的模具设计 (茶杯)	(227)
10.1.1	产品分析	(227)
10.1.2	文件准备	(227)
10.1.3	模具组件设计	(228)
10.2	带滑块及破孔的模具设计 (显示器外壳)	(232)
10.2.1	设计任务	(232)
10.2.2	文件准备	(233)
10.2.3	模具组件设计	(233)
10.2.4	铸模及开模	(252)
10.3	带斜销的模具设计 (插座面板)	(257)
10.3.1	设计任务	(257)
10.3.2	文件准备	(258)
10.3.3	模具组件设计	(259)
10.3.4	铸模及开模	(286)
	习题	(292)
第 11 章	一模多腔的模具设计	(293)
11.1	产品分析	(293)
11.2	文件准备	(293)
11.3	模具组件设计	(294)

第 12 章 以组件模块进行模具设计	(304)
12.1 以组件模块进行模具设计的流程	(304)
12.2 模具设计范例 1	(306)
12.2.1 在 PART 模块设置收缩率	(306)
12.2.2 在 PART 模块中设计毛坯工件	(306)
12.2.3 模具装配	(308)
12.2.4 建立模具分型面	(310)
12.2.5 产生模具型腔	(312)
12.2.6 生成凹凸模	(312)
12.3 模具设计范例 2	(313)
12.3.1 在 PART 模块设置收缩率	(313)
12.3.2 模具装配	(314)
12.3.3 建立模具型腔	(315)
12.3.4 建立模具分型面	(315)
12.3.5 生成凹凸模	(316)
12.3.6 开模	(317)
第 13 章 注塑模具设计实务	(319)
13.1 建立模具模型	(319)
13.1.1 设置工作目录	(319)
13.1.2 创建零件设计模型	(319)
13.1.3 建立模具模型	(324)
13.1.4 加载零件参照模型	(324)
13.1.5 增加毛坯工件	(328)
13.2 设置模具收缩率	(330)
13.3 设计拔模斜度	(331)
13.4 创建浇注系统	(331)
13.4.1 利用【流道】菜单	(331)
13.4.2 利用去除材料特征	(335)
13.5 设计分型面	(337)
13.6 拆模	(339)
13.6.1 分割体积块	(339)
13.6.2 抽取模具元件	(341)
13.7 铸模	(343)
13.8 开模及模具文件	(343)
13.8.1 关闭模型显示	(343)
13.8.2 开模	(344)
13.8.3 文件列表	(346)
13.9 建立水线	(346)

习题	(348)
第 14 章 中空吹塑模具设计	(350)
14.1 中空吹塑成型概述	(350)
14.2 吹塑模具设计实例	(352)
14.2.1 调整设计模型	(352)
14.2.2 创建模具模型	(353)
14.2.3 创建模具型腔	(354)
14.2.4 添加冷却系统	(358)
14.2.5 创建导柱导套	(359)
习题	(363)
第 15 章 模架设计	(364)
15.1 EMX 4.1 简介	(364)
15.2 EMX 模架设计范例	(364)
15.2.1 切换工作目录至 knife_mold_emx	(364)
15.2.2 更改模座项目的预设单位	(364)
15.2.3 创建一个模座项目	(365)
15.2.4 将型腔导入该项目	(366)
15.2.5 将型腔中的各个元件进行分类	(367)
15.2.6 创建标准模座	(367)
15.2.7 查看夹持孔的参数设定值	(369)
15.2.8 加入定位环	(370)
15.2.9 加入复位销	(372)
15.2.10 加入止动销	(372)
15.2.11 加入浇口衬套	(373)
15.2.12 在模座中挖出放置型腔的凹槽	(374)
15.2.13 创建顶杆	(376)
15.2.14 显示零件	(378)
15.2.15 加入射出成型机	(379)
15.2.16 模拟开模操作	(380)
15.2.17 保存文件后退出	(381)
15.2.18 查看文件	(381)
第 16 章 模具检测与分析	(382)
16.1 模具检测概述	(382)
16.2 拔模斜度	(383)
16.2.1 创建拔模斜度	(383)
16.2.2 检测拔模斜度	(386)

16.3	水线检测	(389)
16.4	厚度检查	(389)
16.4.1	用平行层切面检测厚度	(390)
16.4.2	检测所选平面	(390)
16.4.3	厚度检测的结果	(390)
16.5	分型面检查	(393)
16.6	投影面积计算	(395)
16.7	干涉检查	(396)
16.8	塑性顾问	(397)
16.8.1	分析设计模型	(397)
16.8.2	分析铸模	(403)
习题		(411)
参考文献		(412)

第一篇 →→→

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 零件设计基础

第1章

Pro/ENGINEER 应用基础

1.1 Pro/ENGINEER 简介

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 于 1988 年问世, 目前已是世界上最普及的三维 CAD/CAM/CAE 应用软件之一。它功能强大, 广泛应用于电子、机械、工业设计、汽车、航空航天等行业, 是一个全方位 3D 产品开发软件。风格更清新、界面更友好的 Pro/E Wildfire 3.0 在继承旧版本优秀功能的基础上, 把 3D 设计技术推向了新的高度。Pro/E 的主要特点如下。

1. 3D 实体模型

将设计概念以最真实的实体模型在计算机上呈现出来, 可随时计算模型的面积、体积、质量、惯性矩等属性。解决复杂产品之间的干涉问题, 提高设计效率, 降低设计成本, 便于设计人员和管理人员之间的交流。

2. 单一数据库及相关性

3D 实体模型可随时产生 2D 工程图, 不论是在 3D 实体模型还是在 2D 图形上做尺寸修改, 其相关的 3D 实体模型或 2D 图形均会自动修改, 装配、制造等相关设计也会同时自动修改, 可确保图形的正确性, 避免反复修改, 耗费时间。

3. 以特征作为数据库的存取单位

以常规的工作模式从事设计操作, 在设计过程中导入实际的制造行为, 以特征作为数据库存储的单元, 可随时对特征做合理的修改。

4. 参数化设计

设计者只需更改参数值, 图形立即依照尺寸变化, 实现设计工作的一致性, 可避免人为更改图纸的疏漏情况。

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的安装

1.2.1 系统配置要求

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 软件系统可在工作站 (Work station) 或个人计算机 (PC) 上运行, 如果在个人计算机上安装, 为了保证软件安全和正常使用, 计算机硬件要求如下:

- CPU 芯片: 一般要求主频 650 MHz 以上, 推荐使用 Intel 公司生产的 pentium4/1.3GHz 以上的芯片。
- 内存: 一般要求 256 MB 以上。如果要装配大型部件或产品, 进行结构、运动仿真分

析或产生数控加工程序，建议使用 512 MB 以上的内存。

- 显卡：一般要求显存 32 MB 以上，推荐使用 Geforce4 以上的显卡，如果显卡性能太低，打开软件后，使用时会自动退出。

- 网卡：使用 Pro/ENGINEER 软件，必须安装网卡。

- 硬盘：安装 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 软件系统的基本模块，需要 2.5 GB 左右的硬盘空间，考虑到软件启动后虚拟内存及获取联机帮助的需要，建议在硬盘上准备 2.5 GB 以上的空间。

- 鼠标：建议使用三键（带滚轮）鼠标，如果使用二键鼠标或不带滚轮的三键鼠标，会极大影响工作效率。

- 显示器：一般要求使用 15 英寸以上显示器。

- 键盘：标准键盘。

1.2.2 环境变量及虚拟内存的设置

在安装 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 之前必须设置环境变量，其目的是使软件的安装和使用能够在中文状态下进行，设置虚拟内存的目的是为软件系统进行几何运算预留临时存储数据的空间，具体操作介绍如下。

(1) 首先在桌面上右击【我的电脑】图标，从快捷菜单中选择【属性】菜单，打开如图 1-1 所示的【系统属性】对话框。

(2) 在【系统属性】对话框中选择【高级】选项卡，打开如图 1-2 所示的对话框。

(3) 在【高级】选项卡中单击【环境变量】按钮打开【环境变量】对话框，如图 1-3 所示。

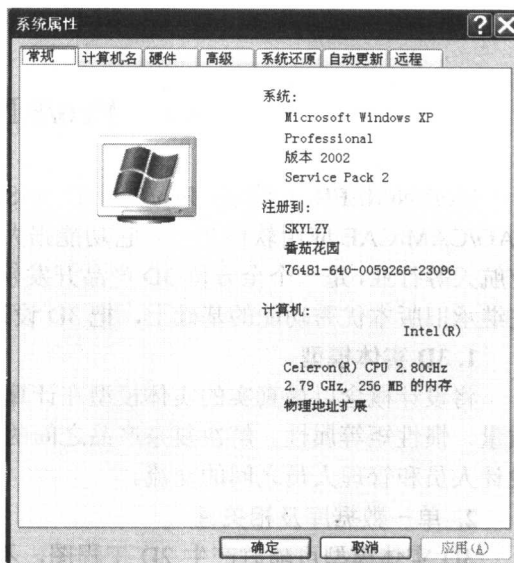


图 1-1 【系统属性】对话框

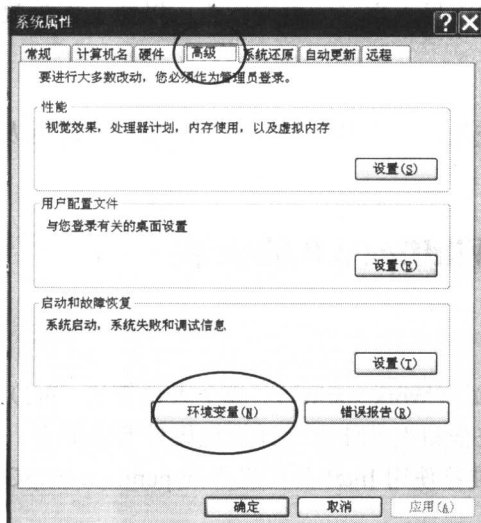


图 1-2 【高级】选项卡

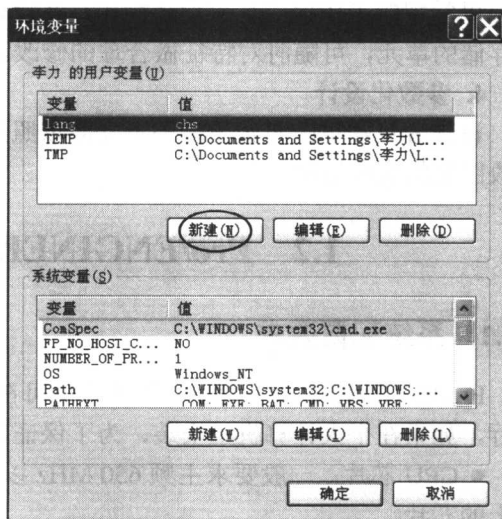


图 1-3 【环境变量】对话框