

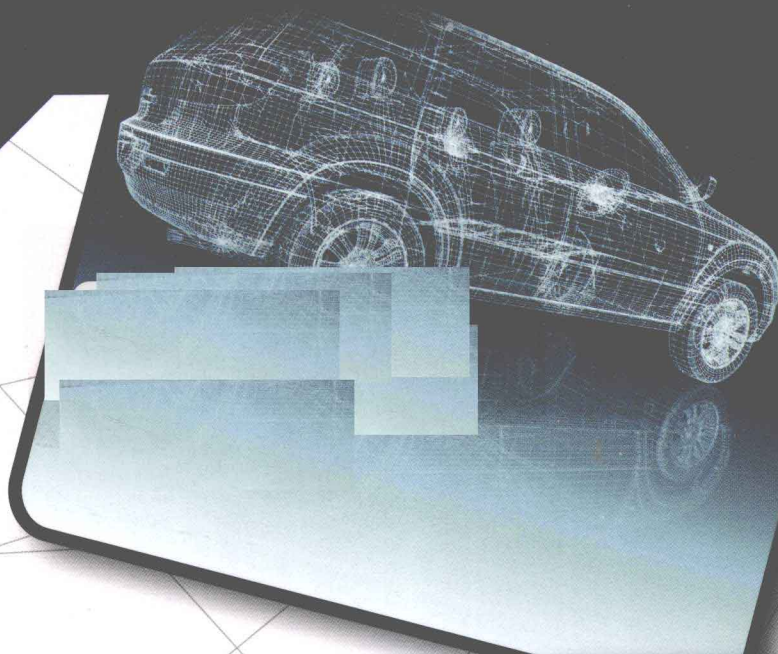
# Pro/ENGINEER Wildfire 5.0

## 完全自学与速查手册

(机械 · 钣金 · 模具 · 造型)

张樱枝 乔建军 主 编

**基础 + 案例 + 经验 = 快速入门与应用**



操作视频讲解  
素材文件支持



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

# ***Pro/ENGINEER Wildfire 5.0***

## **完全自学与速查手册**

**( 机械 · 钣金 · 模具 · 造型 )**

张樱枝 乔建军 主 编

電 子 工 業 出 版 社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书涵盖了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的草图设计、零件设计、曲面设计、装配设计、工程图绘制、钣金件设计、模具设计和造型设计等内容,详细讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的使用方法,并使用大量实例重点介绍了工具命令在实际应用中的使用方法和技巧,从而使读者能更快、更深入地理解 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 软件中的抽象概念、复杂命令和功能,并对运用该软件进行产品开发的过程有一个全面的了解。

配书光盘中包含了每个实例的操作视频和源文件,便于读者学习和掌握技巧。

本书可以作为职业院校、培训机构的 CAD/CAM 等课程的教材,也可作为初学者、工程技术人员的自学教程或参考资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 完全自学与速查手册:机械·钣金·模具·造型 / 张樱枝,乔建军主编.—北京:电子工业出版社,2010.9

ISBN 978-7-121-11724-4

I. ①P… II. ①张… ②乔… III. ①机械设计:计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 5.0—手册 IV. ①TH122-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 169743 号

策划编辑:朱清江

责任编辑:徐 磊

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:30.5 字数:780.8 千字

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:4 000 册 定价:59.00 元(含 DVD 光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线:(010)88258888。

# 前 言

PTC 公司于 1985 年成立于美国波士顿，致力于参数化建模软件的研究。1988 年，1.0 版本的 Pro/ENGINEER 诞生，经过 20 多年的发展，目前已经发展到了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 版本。

Pro/ENGINEER 系列软件是在单一数据库、参数化、特征、全相关及工程数据再利用等概念的基础上开发出来的一个功能强大的 CAD/CAE/CAM 软件，它能将产品从设计到生产加工的整个过程集成在一起，让所有用户同时进行同一产品的设计与制造工作。

本书深入浅出地讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的基本操作方法、草图绘制、零部件设计、工程图的生成、钣金件设计、曲面设计、造型设计、模具设计等基本功能。在每章的最后，以实例的形式进一步巩固所学的基础知识。本书最后以 4 个典型实例（轴类零件设计、计算机机箱设计、壳类模具分析设计、手机造型设计）讲解了使用 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 进行零部件设计、曲面设计和模具设计的基本思路和设计方法，为初、中级读者提供了简单易学、详细全面、适用性强的典型教程。

本书的特点主要体现在以下几个方面。

(1) 编排采用循序渐进的方式，适合初、中级读者逐步掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的基本操作方法和技巧，快速达到使用软件进行产品设计的水平。

(2) 以知识点为介绍单元，通过概念、操作方法、经典实例透彻地剖析每个知识点，可使读者的技术水平从零提高到精通的程度。

(3) 对各知识点进行讲解时，采用了浅显易懂的实例，容易上手操作，且每个例子讲解的步骤简单全面，易于理解，便于掌握。

(4) 对关键性的技巧，以“注意”方式提醒读者，减少读者琢磨和研究其用法所浪费的时间和精力。

(5) 配书光盘中包含了每个实例的操作视频和源文件，便于读者学习和掌握技巧。

全书共分 18 章，从软件的基础知识讲起，进一步介绍草图的绘制方法、基础特征、工程特征、高级特征、曲面设计、钣金件设计、造型设计，以及模具设计，然后结合具体实例，讲解了各种工具的使用方法和操作步骤，最后通过综合实例，强化读者对 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的基本操作、基本技能的掌握。

第 1 章讲述了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的软件操作界面、常用功能、系统环境的设计，以及基本操作方法。

第 2 章讲解草绘器的使用方法和操作界面，绘制草图的基本工具的使用方法和操作步骤，尺寸标注和几何约束的创建。

第 3 章讲解基准特征的创建方法及步骤，包括基准点、基准曲面、基准轴线、基准面及基准坐标系。

第 4 章讲解基础特征的创建方法，从拉伸特征到可变截面扫描，囊括了零件设计的基础特征命令。

第5章讲解工程特征命令，包括孔特征、壳特征、倒圆角特征、倒角特征、筋特征，以及拔模特征的创建方法及步骤。

第6章讲解编辑特征命令，包括镜像特征、阵列特征、移动特征，以及缩放命令的使用方法。

第7章讲解高级绘图命令，包括螺旋扫描特征、扫描混合特征、骨架折弯特征、环形折弯特征、将切面混合到曲面，以及实体自由形状等高级命令的使用方法。

第8章讲述草绘修饰特征、螺纹修饰特征、凹槽及 Ecad 区域修饰特征的创建方法。

第9章讲解曲面的创建方法，包括基本曲面、填充曲面、边界混合曲面等的创建方法，以及曲面的复制、偏移、修剪、合并、加厚和实例化等操作。

第10章讲解造型设计，包括造型平台简介、曲线的创建、曲面的创建。

第11章讲解装配件的设计，包括约束的使用方法、连接的应用、爆炸图的制作等装配命令。

第12章讲解工程图的创建，包括工程图的设置、视图的生成和修改，以及尺寸的标注。

第13章讲解钣金件的创建方法及步骤，包括薄壁的创建、钣金折弯、冲压特征的创建和转换，以及止裂槽等钣金特征的创建方法。

第14章讲解模具设计模块的安装、模具设计流程、塑料顾问分析等模具设计的基础知识。

第15~18章用实例讲解轴类零件的制作与装配、计算机机箱的设计、壳类模具的设计，以及手机壳造型的设计，使读者巩固了各模块中常见工具的使用方法和技巧，通过举一反三，让读者具有独立完成项目设计的能力。

本书由张樱枝、乔建军负责统稿并担任主编。第1章由石良臣编写；第2~8章由何嘉扬、张樱枝、朱兆伟编写；第9~14章由李小兵、郭永强、高健、汪文生编写；第15~18章由乔建军、杨君正、张晓静、丁金滨、刘夏龙编写。虽然各位编写人员在编写过程中力求讲述准确、完善，但由于水平所限，加之时间紧迫，不妥或疏漏之处在所难免，恳请广大读者给予批评指正。

读者在学习过程中遇到难以解决的问题，可以到为本书专门开设的“中国 CAX 联盟”网站求助，或直接发送邮件到编者邮箱，编者会尽快给予解答。另外，该网站内还提供了大量学习资料，欢迎广大读者使用、交流。

官方网址：[www.ourcax.com](http://www.ourcax.com)

编者邮箱：[comshu@126.com](mailto:comshu@126.com)

编 者



# 目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 基础	
知识	(1)
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的主界面	(1)
1.1.1 标题栏	(1)
1.1.2 菜单栏	(2)
1.1.3 工具栏	(7)
1.1.4 菜单管理器	(9)
1.1.5 图形窗口	(9)
1.1.6 消息区	(11)
1.1.7 模型树	(12)
1.2 Pro/ENGINEER 常用功能模块	(16)
1.2.1 零件设计	(16)
1.2.2 工程图	(16)
1.2.3 装配功能	(16)
1.2.4 分析功能	(17)
1.2.5 制造模块	(17)
1.2.6 钣金件模块	(17)
1.2.7 模具设计与铸造	(17)
1.3 Pro/ENGINEER 系统设置	(17)
1.3.1 自定义屏幕	(17)
1.3.2 设置单位	(18)
1.3.3 设置精度	(19)
1.3.4 设置模型树	(20)
1.3.5 配置 config 文件	(21)
1.4 Pro/ENGINEER 基本操作	(22)
1.4.1 设置工作目录	(22)
1.4.2 鼠标键的定义	(23)
1.4.3 对象的选取	(23)
1.4.4 选取草绘平面及参照平面	(23)
1.4.5 文件管理	(24)
1.5 本章小结	(26)
第 2 章 零件草绘	(27)
2.1 草绘器	(27)
2.1.1 进入草绘器	(27)
2.1.2 “草绘器”工具栏	(28)
2.1.3 “草绘器诊断工具”工具栏	(29)
2.1.4 “草绘器工具”工具栏	(29)
2.2 绘制草图	(29)
2.2.1 绘制点与坐标系	(29)
2.2.2 绘制直线	(30)
2.2.3 绘制矩形	(32)
2.2.4 绘制圆与椭圆	(34)
2.2.5 绘制圆弧	(37)
2.2.6 绘制样条曲线	(40)
2.2.7 建立文本	(41)
2.2.8 倒圆角与倒角	(42)
2.2.9 从图库插入图形	(43)
2.3 编辑图形	(44)
2.3.1 镜像	(44)
2.3.2 移动和调整大小	(45)
2.3.3 修剪	(45)
2.4 标注几何图形尺寸	(47)
2.4.1 法向	(47)
2.4.2 标注周长	(50)
2.4.3 标注参照尺寸	(50)
2.4.4 标注基线	(51)
2.5 修改绘制几何尺寸	(51)
2.5.1 修改标注尺寸位置	(51)
2.5.2 修改尺寸值	(52)
2.5.3 加强弱尺寸	(53)
2.5.4 替换尺寸	(54)
2.5.5 锁定/解锁截面尺寸	(54)
2.6 几何约束	(54)
2.6.1 创建约束	(54)
2.6.2 修改几何约束	(57)
2.6.3 设定几何约束	(58)
2.6.4 解决约束冲突	(58)
2.6.5 约束类型	(58)
2.7 草绘复杂图形实例	(59)
2.7.1 准备工作	(59)
2.7.2 绘制辅助图元——构造线	(60)
2.7.3 绘制图元	(61)
2.7.4 保存图形	(63)
2.8 草绘综合应用实例	(64)
2.8.1 准备工作	(64)

2.8.2	绘制外轮廓	(64)	4.2	旋转特征	(97)
2.8.3	绘制内部几何特征	(65)	4.2.1	旋转特征的创建步骤	(97)
2.8.4	保存图形	(68)	4.2.2	创建旋转特征	(98)
2.9	本章小结	(68)	4.3	扫描特征	(99)
<b>第3章</b>	<b>基准特征</b>	(69)	4.3.1	扫描特征概述	(99)
3.1	创建基准平面	(69)	4.3.2	创建扫描实体	(101)
3.1.1	基准平面概述	(69)	4.4	混合特征	(103)
3.1.2	创建基准平面的操作 步骤	(70)	4.4.1	混合特征概述	(103)
3.1.3	常见的几种基准平面 创建方法	(72)	4.4.2	平行混合	(104)
3.2	创建基准轴	(75)	4.4.3	旋转混合	(106)
3.2.1	基准轴概述	(75)	4.4.4	一般混合	(107)
3.2.2	创建基准轴的操作 步骤	(75)	4.4.5	创建混合实体	(108)
3.2.3	常见的几种创建基 准轴的方法	(77)	4.5	可变截面扫描特征	(111)
3.3	创建基准点	(78)	4.5.1	可变截面扫描操 控板	(111)
3.3.1	基准点概述	(78)	4.5.2	轨迹线	(112)
3.3.2	一般基准点	(79)	4.5.3	截面控制	(113)
3.3.3	草绘的基准点	(80)	4.5.4	绘制截面	(114)
3.3.4	偏移坐标系基准点	(81)	4.6	水杯造型实例	(114)
3.3.5	域基准点	(82)	4.6.1	准备工作	(115)
3.4	创建基准曲线	(82)	4.6.2	创建水杯体	(115)
3.4.1	通过点	(82)	4.6.3	创建水杯把手	(118)
3.4.2	自文件	(84)	4.6.4	保存模型	(120)
3.4.3	使用剖截面	(84)	4.7	本章小结	(120)
3.4.4	从方程	(84)	<b>第5章</b>	<b>工程特征</b>	(121)
3.5	创建基准坐标系	(85)	5.1	孔特征	(121)
3.5.1	基准坐标系概述	(85)	5.1.1	基础知识	(121)
3.5.2	建立基准坐标系的 操作步骤	(86)	5.1.2	创建简单孔	(122)
3.6	创建基准特征实例	(88)	5.1.3	创建标准孔	(125)
3.6.1	准备工作	(88)	5.2	壳特征	(127)
3.6.2	绘制参照模型	(88)	5.3	倒圆角特征	(129)
3.6.3	绘制基准点、轴、 面、线	(89)	5.3.1	创建倒圆角特征	(129)
3.6.4	保存模型	(91)	5.3.2	创建过渡倒圆角 特征	(130)
3.7	本章小结	(91)	5.4	自动倒圆角特征	(131)
<b>第4章</b>	<b>实体基础特征</b>	(92)	5.5	倒角特征	(132)
4.1	拉伸特征	(92)	5.5.1	创建边倒角	(132)
4.1.1	拉伸特征的创建步骤	(92)	5.5.2	创建拐角倒角特征	(133)
4.1.2	创建拉伸实体	(94)	5.6	筋特征	(133)
			5.6.1	创建轨迹筋特征	(133)
			5.6.2	创建轮廓筋特征	(135)
			5.7	拔模特征	(135)
			5.8	工程特征综合应用实例	(137)

5.8.1	准备工作	(137)	7.7.6	创建倒圆角特征	(178)
5.8.2	创建模型	(137)	7.7.7	创建孔特征	(179)
5.8.3	保存模型	(143)	7.7.8	保存模型	(180)
5.9	本章小结	(143)	7.8	本章小结	(180)
<b>第6章</b>	<b>编辑特征</b>	(144)	<b>第8章</b>	<b>修饰特征</b>	(181)
6.1	镜像特征	(144)	8.1	草绘修饰特征	(181)
6.2	阵列特征	(145)	8.2	螺纹修饰特征	(182)
6.2.1	创建尺寸阵列	(145)	8.3	其他修饰特征	(184)
6.2.2	创建方向阵列	(146)	8.3.1	凹槽修饰	(184)
6.2.3	创建轴阵列	(147)	8.3.2	指定区域	(185)
6.2.4	创建填充阵列	(147)	8.3.3	Ecad 区域	(185)
6.2.5	创建表阵列	(149)	8.4	创建象棋实体模型实例	(186)
6.2.6	创建参照阵列	(150)	8.5	本章小结	(189)
6.2.7	创建曲线阵列	(150)	<b>第9章</b>	<b>曲面设计</b>	(190)
6.2.8	创建点阵列	(151)	9.1	基本曲面的创建	(190)
6.3	移动复制	(152)	9.1.1	创建拉伸曲面	(190)
6.3.1	创建新参照复制	(152)	9.1.2	创建旋转曲面	(191)
6.3.2	相同参照复制	(153)	9.1.3	创建混合曲面	(192)
6.3.3	镜像	(154)	9.1.4	创建扫描曲面	(193)
6.3.4	移动	(154)	9.1.5	创建可变剖面扫描 曲面	(194)
6.4	缩放操作	(156)	9.2	填充曲面	(195)
6.5	创建零件中的编辑特征实例	(156)	9.3	边界混合曲面	(196)
6.5.1	准备工作	(156)	9.4	曲面复制	(198)
6.5.2	创建拉伸特征	(156)	9.5	曲面偏移	(200)
6.5.3	创建倒圆角特征	(158)	9.5.1	创建标准曲面偏移	(200)
6.5.4	创建阵列特征	(158)	9.5.2	创建具有拔模特征	(200)
6.5.5	保存模型	(160)	9.5.3	创建展开特征	(201)
6.6	本章小结	(160)	9.5.4	创建替换曲面特征	(202)
<b>第7章</b>	<b>高级特征</b>	(161)	9.6	曲面修剪与合并	(203)
7.1	螺旋扫描特征	(161)	9.6.1	曲面修剪	(203)
7.2	扫描混合特征	(162)	9.6.2	曲面合并	(204)
7.2.1	基础知识	(162)	9.7	曲面加厚	(205)
7.2.2	创建扫描混合特征	(165)	9.8	实体化	(205)
7.3	骨架折弯特征	(166)	9.9	草帽造型实例	(206)
7.4	环形折弯特征	(168)	9.9.1	准备工作	(206)
7.5	将切面混合到曲面	(170)	9.9.2	绘制旋转曲面	(206)
7.6	实体自由形状	(172)	9.9.3	绘制曲线	(207)
7.7	高级特征的综合应用实例	(173)	9.9.4	绘制曲面	(210)
7.7.1	准备工作	(174)	9.9.5	保存模型	(212)
7.7.2	创建拉伸特征	(174)	9.10	本章小结	(212)
7.7.3	创建拔模特征	(174)	<b>第10章</b>	<b>造型设计</b>	(213)
7.7.4	创建倒圆角	(175)	10.1	造型平台简介	(213)
7.7.5	创建扫描混合特征	(175)			



10.1.1	造型工具栏	(213)	10.9	创建汽车顶棚曲面实例	(237)
10.1.2	造型曲面分析工具	(214)	10.9.1	准备工作	(237)
10.1.3	造型曲面专用菜单	(214)	10.9.2	绘制曲面	(237)
10.2	设置活动平面与内部		10.9.3	保存模型	(240)
	基准平面	(215)	10.10	本章小结	(240)
10.2.1	创建内部平面	(215)	第 11 章	装配设计	(241)
10.2.2	创建活动平面	(216)	11.1	基础知识	(241)
10.3	创建曲线	(216)	11.1.1	新建组件文件	(241)
10.3.1	创建自由曲线	(216)	11.1.2	操作步骤	(242)
10.3.2	创建圆	(218)	11.2	约束装配	(243)
10.3.3	创建圆弧	(219)	11.2.1	配对约束	(244)
10.3.4	创建下落曲线	(219)	11.2.2	对齐约束	(245)
10.3.5	创建 COS 曲线	(220)	11.2.3	插入约束	(246)
10.3.6	创建偏移曲线	(221)	11.2.4	坐标系约束	(247)
10.3.7	创建来自基准的		11.2.5	相切约束	(247)
	曲线	(222)	11.2.6	线上点约束	(248)
10.3.8	创建来自曲面的		11.2.7	表面上的点约束	(249)
	曲线	(222)	11.2.8	表面上的边约束	(249)
10.4	编辑造型曲线	(223)	11.2.9	其他约束	(250)
10.4.1	曲线曲率分析	(223)	11.3	连接装配	(250)
10.4.2	移动节点	(224)	11.3.1	刚性连接	(251)
10.4.3	添加节点	(225)	11.3.2	销钉连接	(251)
10.4.4	删除节点	(225)	11.3.3	滑动杆连接	(252)
10.4.5	分割曲线	(225)	11.3.4	圆柱连接	(253)
10.4.6	合并曲线	(226)	11.3.5	平面连接	(254)
10.4.7	按比例更新	(226)	11.3.6	球连接	(255)
10.4.8	控制曲线设置	(226)	11.3.7	轴承连接	(256)
10.4.9	转换曲线	(228)	11.3.8	焊缝连接	(256)
10.4.10	移动曲线	(228)	11.3.9	一般连接	(257)
10.4.11	复制曲线	(229)	11.3.10	6DOF 连接	(258)
10.4.12	删除曲线	(229)	11.3.11	槽连接	(259)
10.5	创建造型曲面	(229)	11.4	装配相同零件	(260)
10.5.1	边界曲面	(229)	11.4.1	重复元件	(260)
10.5.2	扫描曲面	(230)	11.4.2	创建阵列装配	(261)
10.5.3	混合曲面	(231)	11.4.3	创建镜像装配	(261)
10.6	连接造型曲面	(231)	11.5	建立爆炸视图	(262)
10.7	修剪造型曲面	(232)	11.5.1	自动分解视图	(262)
10.8	编辑造型曲面	(233)	11.5.2	自定义分解视图	(263)
10.8.1	设置网格密度	(233)	11.6	创建连杆活塞装配实例	(264)
10.8.2	移动网格点	(234)	11.6.1	准备工作	(264)
10.8.3	显示选项	(234)	11.6.2	装配模型	(264)
10.8.4	对齐	(235)	11.6.3	保存模型	(268)
10.8.5	多分辨率编辑	(236)	11.7	本章小结	(268)
10.8.6	曲面编辑历史记录	(237)			

<b>第 12 章 创建工程图</b> .....	(269)	13.2.1 钣金件折弯	(323)
12.1 工程图基础知识	(269)	13.2.2 展平钣金件	(325)
12.1.1 建立工程图文件	(269)	13.3 创建冲压特征	(327)
12.1.2 设置绘图选项	(270)	13.3.1 创建凸模特征	(327)
12.1.3 建立工程图的方法	(271)	13.3.2 创建凹模特征	(328)
12.2 建立基本视图	(271)	13.3.3 创建平整成型特征	(329)
12.2.1 建立一般视图	(272)	13.3.4 创建扯裂特征	(330)
12.2.2 建立投影视图	(275)	13.3.5 创建凹槽和冲孔	(330)
12.2.3 建立详细视图	(276)	13.3.6 变形区域	(331)
12.2.4 建立辅助视图	(277)	13.4 其他钣金件特征	(331)
12.2.5 建立旋转视图	(277)	13.4.1 创建转换特征	(331)
12.3 建立剖视图	(278)	13.4.2 创建拐角止裂槽	(332)
12.3.1 设置全视图	(278)	13.4.3 创建合并壁	(333)
12.3.2 设置半视图	(279)	13.5 计算机箱盖设计实例	(334)
12.3.3 设置局部视图	(279)	13.5.1 准备工作	(334)
12.3.4 设置破断视图	(280)	13.5.2 绘制模型	(334)
12.3.5 剖面视图	(281)	13.5.3 保存模型	(339)
12.4 编辑视图	(283)	13.6 本章小结	(339)
12.4.1 移动视图	(283)	<b>第 14 章 模具设计</b> .....	(339)
12.4.2 删除视图	(283)	14.1 模具设计模块安装	(340)
12.4.3 拭除和恢复视图	(284)	14.2 模具设计模块介绍	(341)
12.4.4 修改视图	(284)	14.2.1 启动模具设计模块	(341)
12.5 尺寸标注及尺寸公差	(285)	14.2.2 模具设计模块菜单	
12.5.1 自动标注	(285)	栏简介	(342)
12.5.2 标注尺寸	(286)	14.2.3 模具设计模块工具	
12.5.3 标注尺寸公差	(290)	栏介绍	(342)
12.5.4 整理尺寸	(291)	14.3 模具设计流程详述	(342)
12.5.5 编辑尺寸属性	(292)	14.3.1 目录设置及文件	
12.5.6 标注尺寸在视图间		准备	(343)
切换显示	(294)	14.3.2 调入参照模型	(343)
12.6 几何公差	(294)	14.3.3 设置模具收缩率	(345)
12.7 表面粗糙度	(296)	14.3.4 分型面的设计方法	(345)
12.8 创建文本注释	(298)	14.3.5 分型面的编辑方法	(351)
12.9 轴承座工程图实例	(299)	14.3.6 分割模具体积块	(354)
12.9.1 创建轴承座三维		14.3.7 抽取模具元件	(355)
模型	(299)	14.3.8 浇注系统的设计	(355)
12.9.2 创建工程图	(305)	14.3.9 冷却水线的设计	(357)
12.10 本章小结	(310)	14.3.10 铸模及开模演示	(358)
<b>第 13 章 钣金件设计</b> .....	(311)	14.4 绝对精度的设置	(358)
13.1 创建薄壁	(311)	14.5 模具的检测	(360)
13.1.1 建立钣金件文件	(311)	14.5.1 制品的拔模检测	(360)
13.1.2 创建钣金薄壁	(311)	14.5.2 制品的厚度检测	(361)
13.1.3 创建附加壁	(316)	14.5.3 冷却水线的检测	(362)
13.2 折弯操作	(323)	14.6 塑料顾问分析 (PA)	(362)

14.6.1	塑料顾问常用命令…	(363)	16.3.3	装配卡钩……………	(402)
14.6.2	制品浇口最佳位置的 分析……………	(364)	16.3.4	保存文档……………	(403)
14.6.3	制品成型条件分析…	(364)	16.4	机箱侧板设计……………	(403)
14.6.4	塑料顾问充模分析…	(365)	16.4.1	准备工作……………	(403)
14.7	本章小结……………	(366)	16.4.2	创建第一壁……………	(403)
<b>第 15 章</b>	<b>轴类零部件制作与装配</b> ……	(367)	16.4.3	创建平整壁……………	(404)
15.1	创建主要零部件……………	(367)	16.4.4	创建卡钩(一) ……	(405)
15.1.1	创建一轴……………	(367)	16.4.5	创建镜像特征……………	(406)
15.1.2	创建二轴……………	(369)	16.4.6	创建平整壁……………	(407)
15.1.3	创建三轴……………	(370)	16.4.7	创建卡钩(二) ……	(408)
15.2	创建装配体……………	(372)	16.4.8	创建安装孔……………	(409)
15.2.1	准备工作……………	(372)	16.4.9	创建冲压特征……………	(410)
15.2.2	建立骨架模型……………	(372)	16.4.10	创建散热孔……………	(411)
15.2.3	装配传动轴……………	(374)	16.4.11	保存文档……………	(411)
15.2.4	装配齿轮……………	(377)	16.5	机箱上盖设计……………	(411)
15.2.5	保存模型……………	(380)	16.6	机箱的装配……………	(412)
15.3	本章小结……………	(380)	16.6.1	准备工作……………	(412)
<b>第 16 章</b>	<b>钣金设计之计算机 箱设计</b> ……………	(381)	16.6.2	装配机箱……………	(412)
16.1	机箱框架设计……………	(381)	16.6.3	保存模型……………	(414)
16.1.1	准备工作……………	(381)	16.7	本章小结……………	(414)
16.1.2	创建第一壁……………	(381)	<b>第 17 章</b>	<b>壳类模具分析及塑料顾问 应用</b> ……………	(415)
16.1.3	创建止裂孔……………	(382)	17.1	塑料盖壳模型分析……………	(415)
16.1.4	创建平整壁……………	(383)	17.1.1	盖壳模型拔模特征创 建……………	(415)
16.1.5	创建光驱安装孔……………	(384)	17.1.2	用塑料顾问分析模型 浇口最适合位置……………	(417)
16.1.6	创建模板特征……………	(385)	17.2	参照模型拔模及厚度 检测……………	(419)
16.1.7	创建造型孔……………	(386)	17.2.1	调入塑料盖壳 模型……………	(419)
16.1.8	创建安装孔……………	(387)	17.2.2	塑料盖壳的拔模 检测……………	(421)
16.1.9	保存模型……………	(389)	17.2.3	塑料盖壳的厚度 检测……………	(423)
16.2	机箱前板设计……………	(389)	17.3	盖壳模具组件设计……………	(426)
16.2.1	准备工作……………	(389)	17.3.1	调入另一盖壳模型…	(426)
16.2.2	创建零件……………	(389)	17.3.2	塑料盖壳收缩率设 置……………	(427)
16.2.3	创建第一壁……………	(390)	17.3.3	创建盖壳的毛坯工 件……………	(427)
16.2.4	创建造型特征……………	(392)	17.3.4	复制分型曲面设计…	(430)
16.2.5	创建附件安装孔……………	(394)	17.3.5	延伸复制曲面的轮 廓线……………	(431)
16.2.6	创建壳特征……………	(395)			
16.2.7	创建外设安装孔……………	(396)			
16.2.8	创建修饰特征……………	(397)			
16.2.9	创建卡钩……………	(398)			
16.2.10	保存模型……………	(400)			
16.3	创建堵板……………	(400)			
16.3.1	准备工作……………	(400)			
16.3.2	创建第一壁……………	(400)			

17.3.6	分割盖壳模具体 积块 .....	(434)	18.1.2	绘制主体 .....	(454)
17.3.7	生成盖壳模具元件 .....	(435)	18.1.3	创建键盘安装孔 .....	(456)
17.4	盖壳模具浇注系统设计 .....	(435)	18.1.4	创建显示屏安装孔 .....	(456)
17.4.1	旋转减材料设计 主流道 .....	(435)	18.1.5	创建造型槽 .....	(457)
17.4.2	流道模块设计分 流道 .....	(438)	18.1.6	创建修饰槽 .....	(459)
17.4.3	旋转减材料创建 浇口 .....	(440)	18.1.7	创建电源插孔 .....	(460)
17.5	盖壳冷却水线设计及检 测 .....	(442)	18.1.8	创建开关孔 .....	(461)
17.5.1	模具冷却水线的 布置 .....	(442)	18.1.9	创建标志 .....	(462)
17.5.2	水线末端盲孔的 创建 .....	(444)	18.1.10	创建倒圆角特征 .....	(463)
17.5.3	冷却水线的检测 .....	(445)	18.1.11	创建听筒孔 .....	(464)
17.6	铸模与开模演示 .....	(446)	18.1.12	保存模型 .....	(466)
17.6.1	生成盖壳铸模元件 .....	(446)	18.2	创建显示屏 .....	(467)
17.6.2	塑料顾问分析 .....	(447)	18.2.1	准备工作 .....	(467)
17.6.3	塑料顾问分析报告 .....	(449)	18.2.2	绘制显示屏框 .....	(467)
17.6.4	盖壳模具元件开模 演示 .....	(452)	18.2.3	创建屏幕 .....	(468)
17.7	保存塑料盖壳模具文件 .....	(453)	18.2.4	创建标志 .....	(468)
17.8	本章小结 .....	(453)	18.2.5	创建倒圆角特征 .....	(469)
第 18 章	手机造型设计 .....	(454)	18.2.6	保存模型 .....	(469)
18.1	创建手机外壳 .....	(454)	18.3	创建键盘 .....	(469)
18.1.1	准备工作 .....	(454)	18.3.1	准备工作 .....	(469)
			18.3.2	绘制键盘模型 .....	(470)
			18.3.3	创建阵列 .....	(471)
			18.3.4	创建字体标志 .....	(472)
			18.3.5	创建导航键 .....	(473)
			18.3.6	创建倒圆角 .....	(474)
			18.3.7	保存模型 .....	(475)
			18.4	本章小结 .....	(475)
			参考文献	.....	(476)

# 第 1 章 Pro/ENGINEER 基础知识

随着计算机硬件技术和软件技术的快速发展，以及现代设计理论不断创新，计算机辅助设计技术应运而生。计算机辅助设计技术产生于 20 世纪 50 年代，到目前为止已经有了长足的发展。

Pro/ENGINEER 是计算机辅助设计技术发展的成果，它成功实现了产品的三维设计，是对传统的二维产品设计的继承、发展和创新。

## 本章知识要点：

- (1) Pro/ENGINEER 操作界面的介绍，包括工具栏、菜单栏、模型树等功能介绍；
- (2) Pro/ENGINEER 常用模块的功能介绍；
- (3) Pro/ENGINEER 操作环境的设置，包括单位、精度、模型树、配置文件等；
- (4) Pro/ENGINEER 基本操作，包括鼠标的使用、工作目录的设置、对象的选取等。

## 1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的主界面

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的用户界面与传统的 Windows 软件一样，初始化界面包含菜单和工具栏。除此之外还包含导航区、浏览器、图形区、工具箱和消息区等。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的用户界面内容丰富、友好且极具个性。它的设计环境是随着不同的设计过程而不断变化的，界面设计是根据当前的软件功能需要而定的。系统启动以后由于没有打开或者新建文件，工作界面的多个命令和按钮呈灰色，打开文件后系统界面如图 1-1 所示。

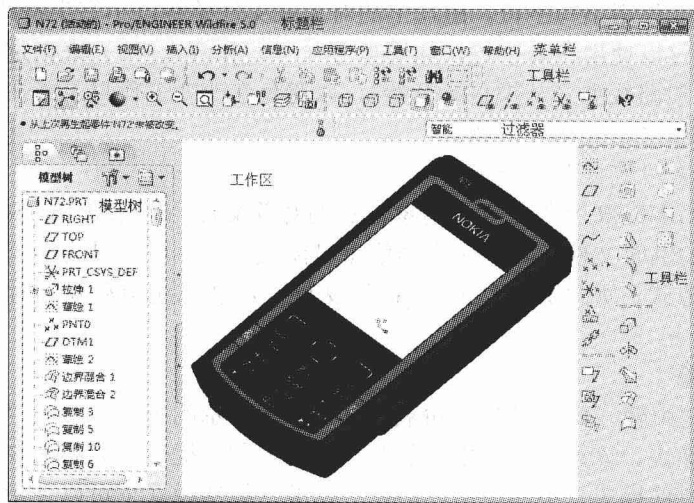


图 1-1 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 主窗口

### 1.1.1 标题栏

标题栏位于工作主界面的顶部，显示了当前软件的版本、正在操作的文件名称等，如打开



文档 n72.ptr, 标题栏显示“n72 (活动的) -Pro/ENGINEER Wildfire 5.0”等内容。在标题栏右端有 3 个按钮, 分别可以最小化、最大化和关闭该窗口。

### 1.1.2 菜单栏

菜单栏位于窗口的上部, 放置系统的主菜单。在不同的模块中, 显示的菜单和菜单中的内容有所不同, 如图 1-2 所示为零件设计模块下的菜单栏, 下面介绍零件设计模块下各菜单的内容。



图 1-2 菜单栏

#### 1. “文件”菜单

选择菜单中的“文件 (F)”菜单, 可展开如图 1-3 所示的菜单, 它包含了对文件的如下操作: 新建文件、打开文件、选取工作目录、镜像文件、删除文件、保存文件、输出文件、重命名文件、备份文件、打印文件、退出应用程序。

文件操作是 Pro/ENGINEER 的最基本操作, 本书将在后面的内容中详细讲述文件操作, 在此仅介绍 Pro/ENGINEER 文件的一些相关基本知识。

当创建文件和对文件执行操作时要满足下列条件。

- 文件名限制在 31 个字符以内。不能创建或检索文件名大于 31 个字符的文件。
- 文件名中不能包含括号, 如 [ ]、{ }、( )、空格, 以及标点符号 (?!;:; )。
- 文件名可包含连字符和下画线, 但文件名的第一个字符不能是连字符。
- 在文件名中只能使用字母数字字符 (连字符和下画线例外)。在名称中包含非字母数字字符 (如 @、# 和 %) 的对象文件不会在对话框中显示, 也不能从中检索。不能保存文件名称中包含非字母数字字符的新对象文件。
- 文件名中只能使用小写字符。磁盘上的对象或文件始终以小写字符的名称保存。
- 目录路径中可以使用特殊字符, 如用弯号 (~) 和两点 (..) 来指定相关路径。但最好始终显示绝对路径名 (从根目录开始), 以避免在改变工作目录或在另一个启动目录中使用同一配置文件时出现问题。
- 目录路径最多可包含 260 个字符。

大多数 Pro/ENGINEER 文件是存储对象信息的对象文件。在 Pro/ENGINEER 中创建的其他文件为从属于对象的临时文件, 其中包含的信息可能已输出, 或者是为不用再生对象就可检索数据而创建的快捷方式, 如“族表”的“.ptd”文件。可从系统中移除临时文件, 但绝不可删除对象文件。

#### 2. “编辑”菜单

选择菜单中的“编辑 (E)”菜单, 可展开如图 1-4 所示的菜单, 使用“编辑”菜单中的命令可执行多种编辑操作。该菜单会根据当前使用的应用程序提供不同的命令。例如, 某些命令在“标准”零件和组件模式下不能使用, 但在“标准”绘图模式下可以使用。也可从选取模型树或图形窗口中项目时弹出的快捷菜单上访问许多相同的编辑命令。

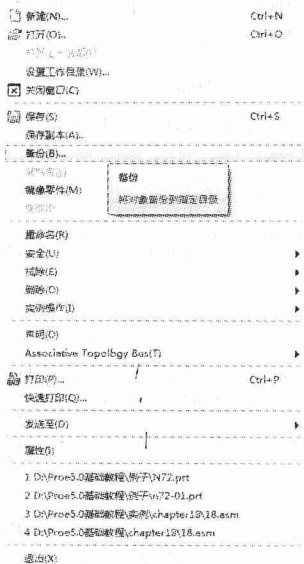


图 1-3 “文件 (F)” 菜单



图 1-4 “编辑 (E)” 菜单

“标准”零件模式中“编辑”菜单包括以下命令。

- ❑ 再生：再生模型。
- ❑ 撤销：在当前进程中移除上一次操作，并将模型恢复成上一次操作前的状态。
- ❑ 重做：重做上一次执行的操作。
- ❑ 复制：将选定对象复制到剪贴板。
- ❑ 粘贴：粘贴剪贴板上的对象。
- ❑ 选择性粘贴：有条件地粘贴剪贴板上的对象。
- ❑ 反向法向：反向曲面或面组的法向。
- ❑ 隐含：隐含选定特征。
- ❑ 恢复：恢复选定的隐含特征。
- ❑ 删除：删除选定特征。
- ❑ 属性：选取一个或多个尺寸后，打开“尺寸属性”对话框。
- ❑ 设置：激活可从中定义材料、单位、精度和质量属性等项目的“零件设置”菜单。
- ❑ 参照：激活“重定参照”菜单，可从该菜单中重定所选项目的参照。
- ❑ 定义：打开操控板以便重定义选定特征。
- ❑ 阵列表：打开“表”对话框，可从中修改表阵列。
- ❑ 缩放模型：提示用户输入活动模型的尺寸及比例。
- ❑ 特征操作：激活“特征”菜单，从中可访问操作特征的命令。
- ❑ 选取：此菜单下的“优先选项”选项可打开“选取优先选项”对话框，从中可为图形窗口中的可选项目设置选取行为为优先选项，也可开启或关闭预选加亮功能。
- ❑ 选取：此菜单下的“取消选取全部”选项可取消选取全部所选项目。
- ❑ 查找：打开“搜索工具”对话框，从中可搜索、过滤和选取模型项目。
- ❑ 超级链接：添加、移除或编辑所选文本的超级链接。
- ❑ 只读：激活“只读特征”菜单，从中可将特征指定为只读。

其中撤销和重做是 Pro/ENGINEER 中应用最为广泛的编辑操作,可对 Pro/ENGINEER 中许多操作使用“撤销”和“重做”命令。

在特征工具下工作时,可以撤销和重做在特征定义进程中执行的操作。在创建特征、保存更改并关闭工具后,可将该特征当做一个项目撤销。例如,在 Pro/ENGINEER 图形窗口中工作时,可按更改尺寸的次数如数撤销对它们的更改。

具体的“撤销”和“重做”命令会显示在“编辑”菜单中并作为“工具提示”,以此来确认需要的操作。配置选项“general\_undo\_stack\_limit”可用于控制撤销或重做操作的次数。默认及最大值为 50。

### 3. “视图”菜单

选择菜单中的“视图(V)”菜单,可展开如图 1-5 所示的菜单,它提供了控制模型和性能显示的选项。其中包括设置模型方向、选取“视图管理器”、模型设置(如光照和透视图)、设置系统和图元颜色等选项。选择菜单栏中的“视图(V)”→“可见性(V)”→“可见性取消隐藏全部(A)”命令,可以在主窗口中显示所有对象。

选择菜单中的“视图(V)”→“方向(O)”→“定向模式(M)”命令,可以将视图切换到定向模式。定向模式可以提供除标准的旋转、平移、缩放之外的更多查看功能。启用定向模式后,可相对于特定几何重定向视图,并可更改视图重定向样式,如“动态”、“固定”、“延迟”、“速度”或“漫游”样式。

使用“视图(V)”菜单,可以调整模型视图、定向视图、隐藏和显示图元、创建和使用高级视图,以及设置多种模型的显示选项。下面是一些可以执行的“视图”操作。

- 使用“方向”对话框,可用下列方法定向模型视图:设置方向中心;旋转、平移、缩放及翻转模型和绘图;绕着边旋转和平移;显示默认方向;转换到先前显示的方向;改变模型视图的位置或大小;改变方向(包括改变绘图中视图的角度);创建新方向。
- 通过使用修饰着色对模型进行临时着色。
- 显示、置灰或删除隐藏线。
- 分解或取消分解组件视图。
- 重画 Pro/ENGINEER 图形窗口。
- 放大或缩小模型后,将模型重新调整至 Pro/ENGINEER 窗口中。
- 更新模型的几何绘图。
- 在旋转或动画中隐藏或显示图元,以及隐藏或显示项目。
- 使用高级视图。
- 给模型视图增加透视。

### 4. “插入”菜单

选择菜单中的“插入(I)”菜单,可展开如图 1-6 所示的菜单,它提供了创建各种基准特征类型的选项,如孔、倒圆角、基准、点、轴和平面,以及创建其他特征的选项,如孔、壳、筋、拔模、倒角、切口、修饰特征等。它可以创建高级特征,如管道、环形折弯和曲面片,还包括将数据从外部文件添加到当前模型的选项。它的其他选项中还包括处理共享数据和高级混合。

选择菜单栏中的“插入(I)”→“模型基准(D)”命令,可以创建所有类型的基准特征,包括点、轴、平面、坐标系、曲线、图形和分析。

在特征创建、模型调查、元件装配和其他操作中,需要选择一个或多个基准点、轴、平面和(或)坐标系,但在许多情况下所需的基准并不存在。没有必要为了打开“特征”菜单并创

建所需的基准特征而中止当前的操作。

注意，像其他特征一样，基准特征可有与单独图元名相同的名称。例如，基准轴特征可包含轴图元。在前一种情况下，轴是一种特征类型，在后一种情况下，它是一种图元类型。同样，基准点特征可包含许多基准点图元。

## 5. “分析”菜单

选择菜单中的“分析(A)”菜单，可展开如图 1-7 所示的菜单，它包含的选项具有显示有关模型的信息并修改分析模型参数的功能。“分析”菜单能完成的功能如下。

- 比较两个零件间的特征或几何差异。
- 执行模型、曲线、曲面、Mechanica、Excel 或用户定义的分析。
- 执行敏感度分析。
- 可行性、优化研究或创建多目标设计研究。
- 将页面与现有图片进行比较，并在“绘图”模式下显示结果。
- 可以在模型上执行下列类型的分析：模型——分析模型属性；测量——测量模型几何，如长度、角度、区域等；几何——分析曲面属性和曲线。

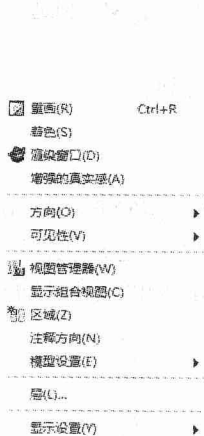


图 1-5 “视图(V)”菜单

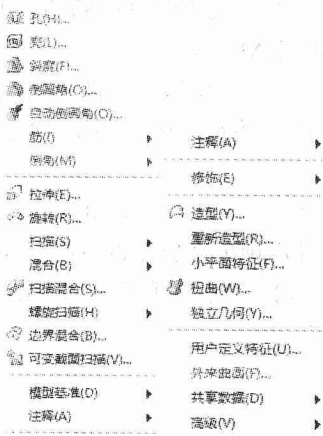


图 1-6 “插入(I)”菜单

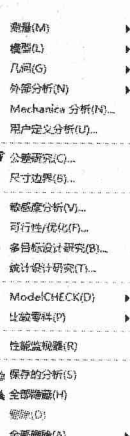


图 1-7 “分析(A)”菜单

## 6. “信息”菜单

选择菜单栏中的“信息(N)”菜单，可展开如图 1-8 所示的菜单，它可将选定的特征、零件或整个模型的信息显示在嵌入式浏览器中。

如果信息以文本格式显示，则可用不同的名称保存文件，并可使用“信息”窗口中的“文件”、“编辑”和“视图”菜单编辑文件。

在 Pro/ENGINEER 中，可以检索和显示的信息有材料清单、特征、元件、模型、全局参照查看器、父项/子项、关系和参数、特征列表、修改历史记录、模型大小、审计追踪、进程信息。

## 7. “应用程序”菜单

选择菜单中的“应用程序(P)”菜单，可展开如图 1-9 所示的菜单，它提供了一些选项，可以从一种 Pro/ENGINEER 模式切换到另一种模式，并启动相关应用程序。“应用程序”菜单上提供的可用模块会随当前打开的模型类型和具有的许可证类型的不同而变化。“应用程序”菜单包括下列选项。

- 标准：创建零件、组件、绘图和其他对象。启动 Pro/ENGINEER 便可使用。包括“零件”、“组件”和“标准绘图”模式。