

精通

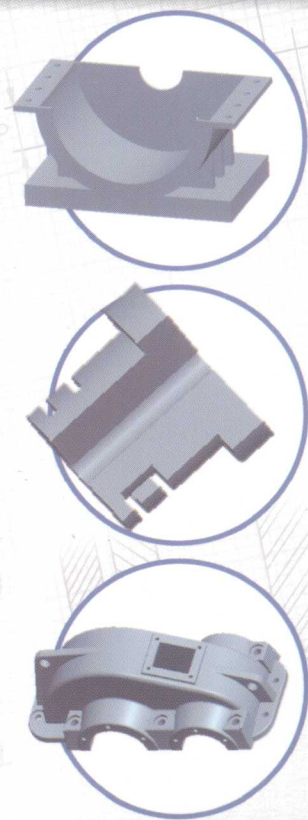
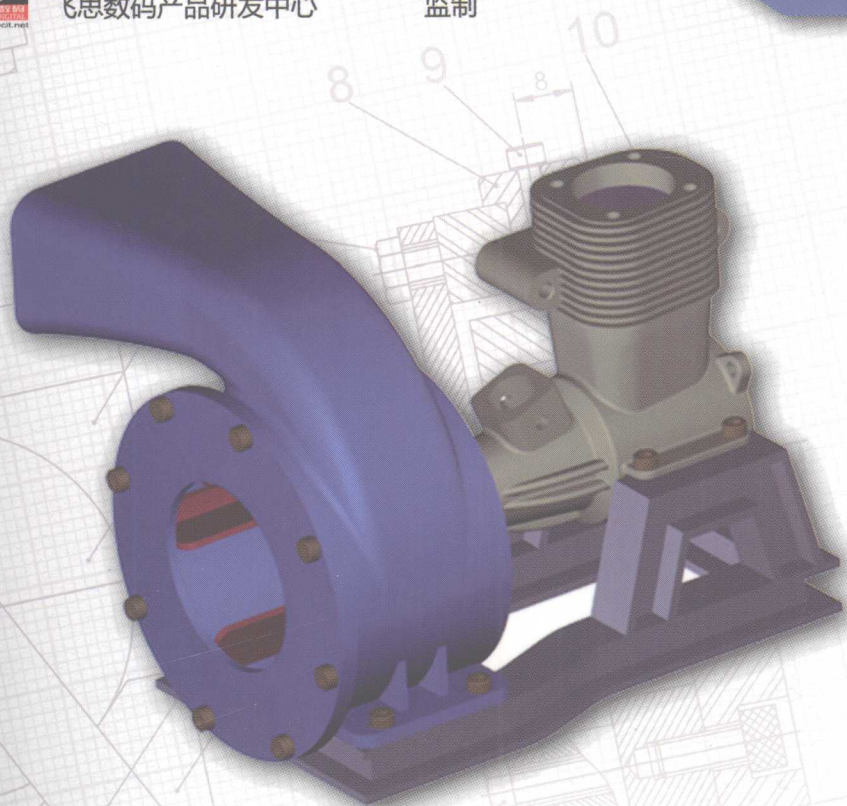
精通
专业人士
权威经典

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版

产品设计



王大镇 弓清忠 李 波 编著
飞思数码产品研发中心 监制



超值光盘赠送

- 作者亲自录制的、长达10小时的案例操作视频录像
- 书中案例源文件及素材
- 超值赠送的1500余个零件模型

汇聚多位一线专业教学专家多年教学心得

▶ 就像老师在身边一样方便！

知识点 + 小案例 + 实战案例 + 巩固练习 + 视频录像

▶ 帮助读者快速上手，融会贯通，从入门到精通。



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

DVD-ROM

精通

精通

专业人士
权威经典

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版

产品设计

王大镇 弓清忠 李 波 编著
飞思数码产品研发中心 监制

江苏工业学院图书馆
藏书章

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介



Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 是 PTC 公司最新推出的功能强大的参数化三维设计软件包,它集零件设计、装配、工程图、钣金设计、模具设计、NC 加工、造型设计、逆向工程、运动模拟及有限元分析等诸多功能于一体,涵盖了产品设计制造的全过程。

本书围绕 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版,对产品设计进行全方位讲解。全书共分 4 篇,22 章:第 1 篇是入门篇,包含 1~6 章,介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基本使用方法、基本操作、视图管理、模型检测及分析、二维草绘及建立基准特征;第 2 篇是提高篇,包含 7~11 章,介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基本建模方法、工程特征、三维实体特征编辑、创建曲面及编辑、层/关系式/零件族表及零件设计的变更;第 3 篇是高级篇,包含 12~19 章,介绍了特征创建失败时的常规处理方法、高级混合特征、可变剖面扫描和螺旋扫描、扫描混合特征、边界混合曲面特征、高级命令特征等建模方法,同时还介绍了零件装配的基本知识和二维工程图的创建技巧;第 4 篇是经典实例篇,包含 20~22 章,介绍了几个比较复杂的典型产品的设计技巧和设计思路。

本书结构严谨、内容翔实、知识全面、可读性强,力图通过大量的实例讲解,诠释应用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版进行产品零件设计的方法和技巧。随书所附光盘内容为书中实例源文件。

本书适合从事工业设计工作的技术人员参考学习,也可作为高等院校相关专业的教学参考书。

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

精通 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版产品设计 / 王大镇, 弓清忠, 李波编著.

北京: 电子工业出版社, 2008.9

(精通)

ISBN 978-7-121-06901-7

I. 精… II. ①王…②弓…③李… III. 工业产品—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0
IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 087268 号

责任编辑: 王树伟

印刷: 北京东光印刷厂

装订: 三河市皇庄路通装订厂

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: 31.25 字数: 900 千字 彩插: 2

印次: 2008 年 9 月第 1 次印刷

印数: 5 000 册 定价: 52.00 元 (含光盘 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。盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

Pro/ENGINEER 是美国参数化公司 (PTC) 开发的著名的三维产品设计软件, 自 1988 年问世以来, 由于其强大的产品设计功能, 现已逐渐成为当今世界最为流行的 CAD/CAM/CAE 软件系统之一, 被广泛应用于电子、通信、机械、模具、工业设计、航空、航天、汽车、家电、玩具等各行业。随着 Pro/ENGINEER 在我国的推广应用, 已形成如火如荼的学习和使用 Pro/ENGINEER 进行三维设计的新局面, 无论是资深的相关行业的中坚, 还是刚刚跨入校门的在校大学生, 都将熟练掌握 Pro/ENGINEER 应用作为必备素质加以学习。

本书围绕 Pro/ENGINEER 的最新版本, 即 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版, 通过大量的实例讲解, 诠释应用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进行产品设计的方法和技巧。

本书为 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的精通系列教材, 由入门篇、提高篇、高级篇和经典实例篇 4 篇组成。可满足所有用户的使用需求。全书共分为 22 章, 各章内容简要介绍如下。

第 1 章: 介绍 Pro/ENGINEER 软件的发展历史, 以及 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的主要模块、新增功能和安装技巧。

第 2 章: 介绍 Pro/E Wildfire 4.0 的用户界面及基本操作, 为接下来的学习奠定基础。

第 3 章: 通过实例介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的视图管理, 包括视图显示、方位设置、实体颜色设定等内容。

第 4 章: 介绍 Pro/ENGINEER 软件所创建的模型分析, 包括测量、模型分析和几何分析等。

第 5 章: 介绍了二维截面的草绘方法及其标注和编辑等相关内容, 并通过实例介绍了二维模式下的草绘方法和零件模式下的草绘方法。

第 6 章: 介绍了基准平面、基准轴、基准点、基准曲线和基准坐标系等基准特征的创建方法和技巧。

第 7 章: 介绍了三维实体特征的基本创建方法, 包括拉伸、旋转、扫描和混合 4 种特征创建方法。此外, 还介绍了大量的工程特征创建方法, 如孔、倒圆角、倒角、壳、拔模、筋等。

第 8 章: 介绍了三维实体特征的编辑方法和技巧, 如特征的复制、镜像、阵列等内容, 并配有实例进行讲解。

第 9 章: 通过实例介绍了曲面特征的创建方法和编辑技巧, 包括曲线、曲面的各种创建方法和编辑技巧。

第 10 章: 介绍了层/关系式/零件族表的相关内容。

第 11 章: 介绍了零件设计的变更知识, 包括查看父子关系、编辑特征的定义、特征顺序的调整和插入等内容。

第 12 章: 介绍特征创建失败时的几种解决方法 and 处理技巧, 并通过实例进行讲解。

第 13 章: 通过实例介绍了高级混合特征的创建方法和技巧。

第 14 章: 通过实例介绍了可变剖面扫描和螺旋扫描的创建方法和技巧。

第 15 章: 通过实例介绍了扫描混合特征的创建技巧和实例产品设计方法。

第 16 章: 通过实例介绍了边界曲面混合特征的创建方法和技巧。

第 17 章: 通过具体实例介绍了曲面的偏移和实体曲面的替代, 以及耳、唇、环形折弯和骨架折弯等主要高级特征的创建技巧和方法。

第 18 章: 介绍了零件装配的基本知识、常用类型的零件装配约束关系、零件装配连接类型和分解等内容。

第 19 章：介绍了建立二维工程图的方法。

第 20 章：以减速器上箱体产品设计为例，详细阐述非复杂曲面特征产品的设计思路 and 技巧。

第 21 章：以机器护盖设计为例，详细介绍了以曲面为主的产品设计方法和制作流程。

第 22 章：以洗衣塑料瓶产品设计为例，详细介绍了采用高级命令对复杂曲面产品进行设计的思路 and 技巧。

本书结构严谨、内容丰富、语言规范，既重视软件操作和具体理论的讲解，又侧重于实际产品设计思路的介绍，实用性很强。本书既可作为高级用户设计实战的指导书，也可作为立志学习 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 进行产品设计的初、中级用户的入门及提高培训教材，同时还可作为高等院校计算机辅助设计课程的教材。随书光盘内容为书中实例的源文件，并按章节放置，以便读者练习使用。

本书约定

- 本书所有的中文菜单命令均用【】括起来。例如，【插入】→【扫描】→【伸出项】表示先打开【插入】主菜单，再选择【扫描】子菜单，最后选择【伸出项】命令。

- 在没有特别指出时，“单击”、“双击”和“拖动”表示用鼠标左键单击、双击和拖动。

参加本书编写工作的有：集美大学王大镇（第 5 章的第 5.6、5.7 节，第 12~17 章，第 20 章，第 22 章），集美大学李波（第 8~11 章，第 19 章，第 21 章），集美大学弓清忠（第 1~4 章，第 5 章的 5.1~5.5 节，第 6 章，第 7 章，第 18 章）。全书由王大镇担任主编，李波、弓清忠担任副主编。冯培锋教授、王大镇副教授（国家制造业信息化认证培训讲师、清华大学 Pro/ENGINEER 认证讲师）担任主审。本书在编写过程中还得到了闫勇刚、龚志坚、付小科、王建华、刘滨等人员的大力帮助，在此一并表示感谢。

由于编写人员的水平有限，因此在编写过程中难免有不足和需要提高之处，望广大用户不吝批评指正。

编 著 者

联系方式

咨询电话：(010) 88254160 88254161 - 67

电子邮件：support@fecit.com.cn

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT



目 录

入 门 篇

第 1 章 产品设计基础知识	3
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 介绍	3
1.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 介绍	3
1.1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 主要模块和功能	3
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 新增的优点和功能	4
1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 参数式设计的特性	5
1.3.1 三维实体模型 (Solid model)	6
1.3.2 单一数据库 (Single data base)	6
1.3.3 以特征作为设计的单位 (Feature-based design)	6
1.3.4 参数式设计 (Parametric design)	6
1.3.5 实例讲解 Pro/ENGINEER 参数化设计特性及工作流程	6
1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 安装	8
第 2 章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的用户界面及基本操作	13
2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 用户操作界面	13
2.2 文件与工作目录管理	14
2.3 窗口的基本操作	20
第 3 章 视图管理	23
3.1 显示设置	23
3.2 物体方位设置	24
3.3 模型颜色和光源设置	28
3.3.1 模型颜色的设置	28
3.3.2 光源的设置	32
3.3.3 透视性设置	33
3.4 三维物体的旋转	34
3.5 实例	36
3.5.1 视图显示实例 1	36
3.5.2 视图显示实例 2	38
第 4 章 模型分析	41
4.1 测量	41
4.1.1 测量距离	41

4.1.2 测量长度	43
4.1.3 测量角度	44
4.1.4 测量区域	45
4.1.5 测量直径	46
4.1.6 测量值的转换	47
4.2 模型分析	48
4.2.1 模型的质量属性分析	48
4.2.2 剖截面质量属性	49
4.2.3 单侧体积	50
4.2.4 配合间隙	50
4.2.5 短边分析	51
4.2.6 边类型分析	52
4.2.7 厚度分析	53
4.3 几何分析	53
4.3.1 曲线的曲率分析	54
4.3.2 曲面的曲率分析	54
第 5 章 二维草图绘制	57
5.1 环境与工具	57
5.1.1 进入草绘工作环境	57
5.1.2 草绘工具栏	58
5.1.3 草绘命令工具栏	58
5.2 草图绘制	60
5.2.1 点、直线、矩形的绘制	60
5.2.2 弧、圆和椭圆的绘制	61
5.2.3 绘制高级几何图元	64
5.2.4 使用草绘器调色板绘制草图	67
5.3 草图编辑	69
5.3.1 动态剪切	69
5.3.2 拐角剪切	69
5.3.3 分割	70
5.3.4 复制	70
5.3.5 镜像	71
5.3.6 比例旋转	71
5.4 几何图元的尺寸标注	72
5.4.1 距离尺寸标注	72
5.4.2 角度尺寸标注	74
5.4.3 尺寸修改	75
5.4.4 尺寸删除	76
5.5 设置草图几何约束	76
5.5.1 几何约束的类型	76
5.5.2 解决过度约束	77

5.6 草图综合绘制实例	78
5.6.1 二维模式下的草图综合	
绘制实例 1	78
5.6.2 二维模式下的草图综合	
绘制实例 2	80
5.6.3 零件模式下的草图	
绘制实例	82
5.7 习题	86
第 6 章 基准特征	89
6.1 基准特征基本知识	89
6.2 基准平面	89
6.3 基准轴	93
6.4 基准点	96
6.4.1 一般基准点	96
6.4.2 草绘基准点	99
6.4.3 偏移坐标基准点	100
6.5 基准曲线	103
6.6 基准坐标系	104

提 高 篇

第 7 章 三维实体特征的创建	111
7.1 创建拉伸特征	111
7.1.1 拉伸特征的基本知识	111
7.1.2 创建拉伸特征的实例	113
7.2 创建旋转特征	115
7.2.1 旋转特征的基本知识	116
7.2.2 创建旋转特征的实例	117
7.3 创建扫描特征	119
7.3.1 创建扫描特征的基本知识	119
7.3.2 扫描特征的实例 1	121
7.3.3 扫描特征的实例 2	122
7.3.4 扫描特征的实例 3	124
7.4 创建混合特征	125
7.4.1 创建混合特征的基本知识	126
7.4.2 创建平行混合的实例 1	127
7.4.3 创建平行混合的实例 2	129
7.5 创建工程特征	131
7.5.1 孔特征	131
7.5.2 倒角特征	139
7.5.3 倒圆角特征	142
7.5.4 壳特征	146
7.5.5 拔模特征	148
7.5.6 筋特征	153

第 8 章 三维实体特征编辑	157
8.1 实体特征的复制	157
8.2 实体特征的镜像	162
8.3 实体特征的阵列	164
8.3.1 尺寸阵列	165
8.3.2 方向阵列	169
8.3.3 轴阵列	171
8.4 实体特征编辑实例	173
第 9 章 创建曲面特征	181
9.1 曲面特征的基本概念	181
9.2 创建曲线	182
9.2.1 绘制二维曲线	182
9.2.2 通过点创建曲线	182
9.2.3 通过二维剖面创建曲线	185
9.3 编辑曲线	185
9.3.1 复制现有线条	185
9.3.2 将曲线移动或旋转	186
9.3.3 将曲线镜像	189
9.3.4 对曲线进行修剪	190
9.3.5 求取交线	190
9.3.6 将线条进行投影	191
9.3.7 对线条进行包络	193
9.3.8 对线条进行偏移	193
9.4 创建曲面	200
9.4.1 以拉伸方式创建曲面	201
9.4.2 以旋转方式创建曲面	203
9.4.3 以扫描方式创建曲面	205
9.4.4 以混合方式创建曲面	208
9.5 编辑曲面	212
9.5.1 复制实体或曲面上的面	212
9.5.2 镜像曲面	213
9.5.3 曲面特征的平移与旋转	214
9.5.4 偏移曲面	218
9.5.5 以填充的方式做平面型的曲面	220
9.5.6 合并曲面	221
9.5.7 延伸曲面	223
9.5.8 修剪曲面	229
9.5.9 曲面特征的加厚	231
9.5.10 曲面特征的实体化	233
9.6 创建曲面特征的实例	235
9.6.1 实例 1	235
9.6.2 实例 2	240
第 10 章 层/关系式/零件族表	247
10.1 层的操作	247

10.2 创建参数的关系式	250
10.3 创建零件族表	253
第 11 章 零件设计的变更	257
11.1 特征的父子关系	257
11.1.1 特征信息的查看	257
11.1.2 父子关系产生的原因	260
11.2 编辑特征的定义	261
11.3 调整特征的创建顺序/特征的 隐含/插入新特征	266
11.3.1 调整特征的创建顺序	266
11.3.2 特征的隐含	267
11.3.3 插入新特征	268

高 级 篇

第 12 章 特征创建失败时的处理方法	271
12.1 特征创建失败情况的产生	271
12.2 特征创建失败时的影响	272
12.3 特征创建失败时的求解菜单	272
12.4 特征创建失败时的处理方法	274
12.4.1 特征创建失败时的 处理实例 1	274
12.4.2 特征创建失败时的 处理实例 2	276
12.4.3 特征创建失败时的 处理实例 3	276
第 13 章 创建高级混合特征	281
13.1 高级混合特征的菜单命令	281
13.1.1 高级混合特征命令	282
13.1.2 高级混合特征的特殊选项	283
13.2 创建高级混合特征	285
13.2.1 旋转混合特征实例 1	285
13.2.2 旋转混合特征实例 2	287
13.2.3 一般混合特征实例	289
13.2.4 相切使用实例	292
第 14 章 可变剖面扫描和螺旋扫描	295
14.1 创建可变剖面扫描特征	295
14.1.1 可变剖面扫描特征的 菜单命令	295
14.1.2 可变剖面扫描特征 实例	299
14.1.3 可变剖面扫描特征 习题	315
14.2 创建螺旋扫描特征	319

14.2.1 螺旋扫描特征的菜单命令	319
14.2.2 螺旋扫描特征实例	323
第 15 章 创建扫描混合特征	329
15.1 扫描混合特征的菜单命令	329
15.2 创建扫描混合特征	331
15.2.1 扫描混合实例 1	331
15.2.2 扫描混合实例 2	334
15.2.3 扫描混合实例 3	338
15.2.4 扫描混合实例 4	340
15.2.5 扫描混合实例 5	342
第 16 章 创建边界混合曲面特征	345
16.1 边界混合曲面特征的菜单命令	345
16.2 边界混合曲面特征实例 (1~3)	348
16.2.1 边界混合曲面特征实例 1	348
16.2.2 边界混合曲面特征实例 2	355
16.2.3 边界混合曲面特征实例 3	362
第 17 章 创建高级命令特征	365
17.1 曲面的偏移与实体表面的替代	365
17.1.1 命令讲解	366
17.1.2 曲面偏移与实体表面的 替代实例	368
17.2 创建耳特征	370
17.2.1 耳特征命令	370
17.2.2 耳特征实例	371
17.3 创建唇特征	373
17.3.1 唇特征命令	373
17.3.2 唇特征实例	374
17.4 创建环形折弯特征	376
17.4.1 环形折弯特征命令	376
17.4.2 环形折弯特征实例	377
17.5 创建骨架折弯特征	379
17.5.1 骨架折弯特征命令	379
17.5.2 骨架折弯特征实例	379
第 18 章 零件装配	383
18.1 零件装配的基本知识	383
18.2 常用的零件装配约束类型	385
18.2.1 匹配	386
18.2.2 对齐	386
18.2.3 插入	387
18.2.4 坐标系	387
18.2.5 相切	388
18.2.6 线上点	388
18.2.7 曲面上的点	388
18.2.8 曲面上的边	389

18.3	常用的零件装配连接类型	389
18.4	零件的装配与组件的分解	392
18.4.1	零件的装配	392
18.4.2	组件的分解	392
18.4.3	建立偏距线	394
18.5	零件装配的实例	395
第 19 章	创建二维工程图	401
19.1	进入工程图模块	401
19.2	创建一般视图和投影视图	404
19.3	编辑视图	407
19.3.1	移动视图	407
19.3.2	删除视图	408
19.3.3	拭除/恢复视图	409
19.3.4	设置视图的显示方式	409
19.4	创建剖视图	411
19.5	尺寸与标注	417
19.5.1	创建尺寸与标注	417
19.5.2	编辑尺寸与标注	419
19.6	创建其他视图	426
19.6.1	创建详细视图	426
19.6.2	创建辅助视图	427

19.6.3	创建旋转视图	428
19.7	工程图的环境设置	429

经典实例篇

第 20 章	减速器上箱体设计实例	433
20.1	减速器上箱体的结构分析	433
20.2	减速器上箱体的设计步骤	434
20.3	本章小结	449
第 21 章	机器护盖设计实例	451
21.1	机器护盖实例分析	451
21.1.1	产品结构分析	451
21.1.2	设计方法分析	451
21.2	设计流程	451
21.3	具体设计步骤	452
第 22 章	洗衣塑料瓶设计实例	469
22.1	洗衣塑料瓶的结构分析	469
22.2	洗衣塑料瓶的设计步骤	469
附录 A	常见零件的标准件库 Pro/ENGINEER 零件安装使用说明	489

Pro/ENGINEER 

入门篇

第 1 章

产品设计基础知识

本章概要介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 软件及其特点和功能，分析了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的新功能及其扩展模块的功能。其次，介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 参数式设计的特性，通过实例讲解了 Pro/ENGINEER 参数式设计特性及工作流程。最后，介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 软件的安装方法。

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 介绍

1.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 介绍

Pro/ENGINEER Wildfire 是美国 PTC (Parametric Technology Corporation) 参数技术公司于 1985 年开发的一种先进的工业造型及工程设计参数化建模软件，经历了近 20 年的发展和完善，目前已经有了 20 多个升级版本，并且功能也扩展到 MCAD、CAM 及 CAE 领域，成为多功能的三维软件，广泛应用于机械、电子、航空航天、产品设计、模具设计等行业。Pro/ENGINEER 功能强大，它集零件设计、大型组件装配、模具开发、NC 加工、钣金件设计、铸件设计、造型设计、逆向工程、自动测量、机构仿真、有限元分析、数据库管理、电缆布线及印刷电路板设计等功能于一体。

1.1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 主要模块和功能

Pro/ENGINEER 属于高端 CAD 软件，最新版本为 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。它有如下几大主要模块，可以满足众多用户设计开发复杂产品的需要。

1. 工业设计模块

工业设计模块主要用于对产品进行几何设计。其主要包括：三维建模、动画模拟、概念设计、网络动画合成、图片转三维模型和图片渲染等多个子模块。

2. 机械设计模块

机械设计模块是一个高效的三维机械设计工具，它可以绘制任意复杂形状的零件，既能作为高性能系统独立使用，又能与其他实体建模模块结合起来使用，并支持 GB、ANSI、ISO 和 JIS 等标准。在该模块中包括实体装配、电路设计、弯管铺设、应用数据图形显示、曲面设计和焊接设计等几个小模块。

3. 制造模块

机械行业中用到 CAM 制造模块中的功能是 NCMachining (数控加工)。制造允许设置并运行 NC 机床、创建装配过程序列、创建材料清单及生成坐标测量加工 (CMM) 检查程序。

Pro/ENGINEER 的数控模块包括铸造模具设计、电加工、塑料模具设计、NC 仿真、CNC 程序生成和钣金设计等多个小模块。

4. 功能仿真模块

功能仿真 (CAE) 模块主要进行有限元分析。在设计机械零件时, 零件受力后内部组织的变化情况很难预料, 通过有限元仿真分析就可以了解零件内部的受力状态。利用该功能, 在满足受力条件的情况下, 可优化设计。功能仿真模块主要包括有限元分析、自定义载荷输入、第三方仿真程序连接、装配体运动分析、热分析, 以及振动仿真和有限元网格划分等多个模块。

5. 数据管理模块

Pro/ENGINEER 数据管理模块的功能是在计算机上对产品性能进行测试仿真, 找出造成产品各种缺陷的原因, 并排除产品缺陷, 改进产品设计。它将触及到任何一个模块, 自动跟踪所创建的数据。这些数据包括存储在模型文件或库中零件的数据。通过数据管理模块保证了所有数据的安全及存取的便利。

6. 数据交换模块

三维设计软件很多, 包括 UG NX、Solidworks、SolidEdge、CATIA 等软件。在实际工作中, 往往需要不同类型的模型数据进行转换。Pro/ENGINEER 提供了多个数据交换模块, 如二维工程图接口、二维数据库数据输入、工业标准数据交换格式扩充等, 通过这些模块可以让用户方便地与其他软件进行数据交换。

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 新增的优点和功能

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 是 PTC 集成了三维 CAD/CAE/CAM 的解决方案, 它提供了许多令人兴奋的新功能, 可满足你产品设计、分析和制造方面所有的需求。Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的优点和新功能介绍如下。

1. 更快的设计速度

利用 Auto Round 加快设计过程, 简化重复性任务, 并缩短在模型上创建倒圆角特征的时间。Pro/ENGINEER 分析选定的边, 然后创建优化的倒圆角特征序列。有一项倒圆角任务, 中级用户和专家级用户完成它的时间分别是 90 分钟和 20 分钟, 而 Auto Round 可以在 40 秒内完成整个任务。

2. 更智能的大型组件管理

利用自动内存管理功能可以快速按需检索大型组件, 以及自动为组件模型选择所需的详细级别, 这将使内存消耗量减少 40%! 此外, 还改善了简化表示预览的可用性、新的参照查看器、指示更加清晰的活动元件, 以及任何元件的零件/组件替换。

3. 更快速的曲面编辑

现在, 可以更快速轻松地编辑曲面: 只需选取表面上的点, 然后通过拖动鼠标来处理围线和几何。曲面控制点编辑允许多分辨率编辑 (在密集曲面上进行轻巧型编辑)、曲面平滑和可变连接过渡, 以及在执行后续边界编辑后保留曲面编辑结果。

4. 新的和改进的导入数据实用程序

用更新的 PDF 和多个 CAD 更新版本（包括新的 Pro/ENGINEER 与 JT 的接口）提高旧数据或其他 CAD 数据的重用率。Import Data Doctor (IDD) 能更快速地修复导入的几何图形，并提供修复过程的视觉反馈。利用新的特征识别套件，可以自动将导入的几何图形转换为参数特征，例如孔、伸出项、倒圆角、倒角和阵列。

5. 令人惊叹的可视化

使用高级渲染功能让零件和组件模型变得栩栩如生，以展示照片般逼真的、品质惊人的模型。以下这几方面的改进可在各种视觉环境下突显模型的本质：基于图像的光照（支持 HDRI）、天空光照、反射、房间快照、区域渲染和动态纹理位移。

6. 更智能的三维绘图

提高设计信息的重用率，并提供可立即用于生产的绘图（在三维绘图中自动显示尺寸）。此外，通过视图管理器中的层状态控制、多种注释类型的编辑控制，以及受限参数的列表化，能更轻松地组织绘图内容。还可以发布已保存的三维绘图视图，并在 ProductView 中访问这些视图。

7. 更强的 CAM 能力

NC 和模具设计方面的增强功能可简化和自动化将工程设计转变为制造过程的步骤。易于使用、功能强大的过程管理器工具（用于定义刀具路径）可优化刀具路径的创建和刀具选择，最大限度地提高产品质量和制造速度。注释特征和其他新功能可帮助你更快速、轻松地完成从设计构思到零件制成的过程。

8. 更好的 CAD 数据保护

Pro/ENGINEER 权限管理扩展可通过市场领先的数字权限管理功能来帮助保护你的重要知识产权。在 Adobe LiveCycle Rights Management ES 的驱动下，Pro/ENGINEER 可让你持久和动态地控制对 CAD 数据的访问，即使在已从安全的存储区中删除了此数据并将其分发给其他人之后也是如此。安全地共享设计信息，并改善设计和制造外包过程。

9. 更快速的机电设计和协作

现在，单击几下鼠标即可自动创建带状电缆。还可以减少电气设计师和机械设计师在变更设计时发生的常见错误。新的 Pro/ENGINEER ECAD-MCAD 协作扩展并提供了业界最先进的协作功能。可以轻松地查看对 ECAD 和 MCAD 设计进行的增量变更，还可以提议、接受和拒绝变更。

10. 更快速的模型分析

新的 Pro/ENGINEER 公差分析扩展（由 CETOL 技术驱动）可让你直接在设计环境中轻松地分析几何偏差和公差的叠加。利用 Pro/ENGINEER Mechanica，设计工程师可以轻松地访问先进的仿真功能。利用改善的报告和易于使用的结果比较功能，更快速地分析结果。Pro/ENGINEER Advanced Mechanica 还新增了对增加摩擦的组件和非线性、超弹性材料的支持。

以上只是可帮助你优化产品开发过程的新功能的一部分。

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 参数式设计的特性

所谓参数式设计就是将零件模型所有尺寸设计用参数形式来表述，在修改零件模型尺寸时通过修改参数的数值，从而达到修改零件模型的外形的目的。当修改参数的数值时，系统在保

持模型几何拓扑关系不变的情况下,几何大小和相对比例将随着参数的修改而发生变化。

1.3.1 三维实体模型 (Solid model)

- 将使用者的设计概念以最真实的模型在计算机上显示出来。
- 借助于系统参数,使用者可随时计算出产品的体积、面积、重心、重量、惯性矩等,用以了解产品的真实性,并补足传统面结构、线结构的不足。使用者在设计过程中,可以随时把握相关的重点,计算出其物理参数(如重量、重心等),节省了许多时间。

1.3.2 单一数据库 (Single data base)

- 随时由三维实体模型产生二维工程图,而且自动标识工程图尺寸。
- 不论是在三维图形还是在二维图形上做尺寸修正,其相关的二维图形或三维实体模型均自动修改,同时装配组合、制造等相关设计也会自动随之修改,这样可确保资料的正确性,并避免反复修正而浪费时间。因此,这种单一数据库提供了双向关联性的功能,这种功能也符合了现代产业中所谓的同步工程思想。

1.3.3 以特征作为设计的单位 (Feature-based design)

- 以最自然的思考方式从事设计工作,如钻孔、切槽、倒圆角等都被视为零件设计的基本特征,除了充分掌握设计概念之外,还在设计过程中导入实际的制造思想。
- 以特征作为设计的单元,可随时对特征做合理、不违反几何的顺序调整、插入、删除、重新定义等修正动作。

1.3.4 参数式设计 (Parametric design)

由于是单一数据库,设计过程中所有使用的尺寸(参数)都存在数据库中,修改 CAD 模型及工程图不再是一件困难的事情,设计者只需更改三维零件尺寸参数,几何模型、二维工程图形、三维装配及模具等立即依照尺寸变更而变化。设计变更工作的一致性可以立刻完成,避免发生人为改图的疏漏情形,减少许多人为改图的工作时间与人力消耗。

有了参数式设计,使用者可以应用强大的数学运算能力,建立各尺寸参数间的关系式,使得模型可自动计算出应有的几何外形,减少尺寸逐一修改的烦琐费时,也减少了错误的发生。

1.3.5 实例讲解 Pro/ENGINEER 参数化设计特性及工作流程

由下面的简例,可以了解下列理念和技巧。

- 如何以特征化的方式来做零件的造型设计。

- 参数式设计的过程。
- 三维零件如何与组合图及二维工程图整合在一起。
- Pro/ENGINEER 如何表达设计理念。

具体步骤如下。

步骤1 建立茶杯圆柱外形。如图 1-1 所示为草图尺寸，如图 1-2 所示为旋转生成的实体。

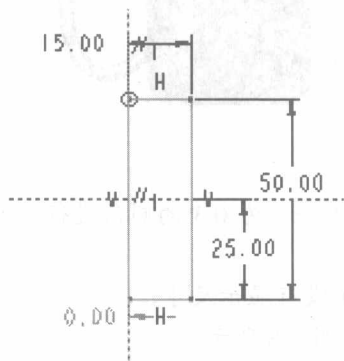


图 1-1 定义尺寸大小

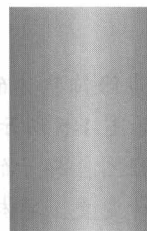


图 1-2 生成外形

步骤2 倒圆角。设置圆角半径为 5，结果如图 1-3 所示。

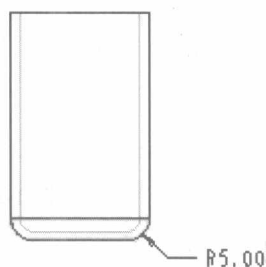
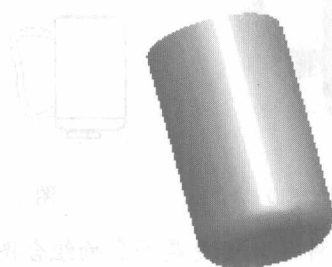


图 1-3 倒圆角



步骤3 抽壳。圆柱上表面为要移除的面，壳厚为 2，结果如图 1-4 所示。

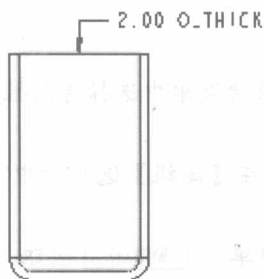
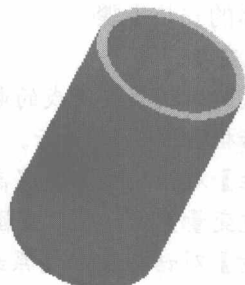


图 1-4 做抽壳



步骤4 加把手。采用横截面扫描的方法创建把手，结果如图 1-5 所示。

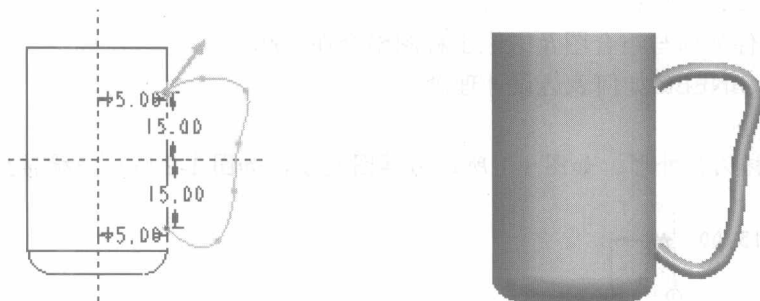


图 1-5 做把手

步骤 5 进一步修饰整体的造型设计。在杯子口部，用半径为 0.3 的圆角进行倒内、外圆角，结果如图 1-6 所示。

步骤 6 做工程图。杯子的工程图如图 1-7 所示，图中没有显示尺寸。

步骤 7 做设计变更。将杯子的壁厚改为 1.5，结果如图 1-8 所示。

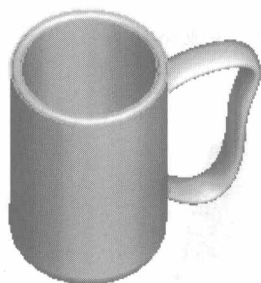


图 1-6 修饰杯口

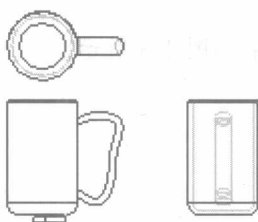


图 1-7 生成工程图



图 1-8 设计变更

步骤 8 检查零件设计变更是否影响组合图及二维工程图。

1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 安装

下面介绍具体的安装步骤。

步骤 1 修改环境变量。

在桌面上用鼠标右键单击【我的电脑】，在弹出的快捷菜单中选择【属性】命令，如图 1-9 所示，弹出的对话框如图 1-10 所示。

在【系统属性】对话框中单击【高级】标签，然后在【高级】选项卡中单击【环境变量】按钮，弹出【环境变量】对话框，如图 1-11 所示。

在【环境变量】对话框中的【系统变量】选项区中单击 按钮，此时会弹出【新建系统变量】对话框，在该对话框中的【变量名】文本框中输入“lang”，在【变量值】文本框中输入“chs”，即语言为中文，如图 1-12 所示。