



工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目

职业教育机电类“十二五”规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 产品设计及加工制造项目教程

徐华建 熊晓红 主编

李杭 黄琼 副主编

曾虎 主审

□ 省级精品课配套教材

□ 以典型零件三维设计和加工制造为教学内容

□ 构建项目驱动教学单元，实现教、学、做一体



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

工业和信息化部“十二五”规划教材立项项目

教育机电类“十二五”规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 产品设计及加工制造项目教程

徐华建 熊晓红 主编

李杭 黄琼 副主编

曾虎 主审

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 产品设计与加工制造项目教程 / 徐华建, 熊晓红主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2013. 2

职业教育机电类“十二五”规划教材
ISBN 978-7-115-30359-2

I. ①P… II. ①徐… ②熊… III. ①工业产品—计算机辅助设计—应用软件—职业教育—教材 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第008378号

内 容 提 要

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 三维设计软件为蓝本, 依据现代职业教育的教学规律, 收集大量企业成熟产品实例, 以项目为导向, 系统讲解案例中 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 造型设计所使用的各种特征创建方法, 简单介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 车削和铣削加工, 以及自动生成程序代码的方法。

本书通过 14 个项目的学习和训练, 学生不仅能够掌握 Pro/ENGINEER 5.0 特征生成的基本方法和步骤, 而且能够初步掌握零件 Pro/ENGINEER 5.0 车削和铣削加工设计方法, 从而达到能独立完成零件的创新造型设计和基本车削、铣削加工设计的水平。

本书可作为高等职业技术学院机械制造与加工、数控技术应用、模具设计与制造、玩具设计与制造等机械类专业的教学用书, 也可作为 CAD/CAM 方面从业人员的参考、学习、培训用书。

工业和信息化部高职高专“十二五”规划教材立项项目

职业教育机电类“十二五”规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 产品设计与加工制造项目教程

◆ 主 编 徐华建 熊晓红
副 主 编 李 杭 黄 琼
主 审 曾 虎
责任编辑 李育民

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1 092 1/16
印张: 18.75 2013 年 2 月第 1 版
字数: 456 千字 2013 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-30359-2

定价: 36.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 软件是美国参数科技公司于 1988 年推出的集 CAD/CAM/CAE 于一体的大型三维软件, 它将产品的三维设计、加工制造和工程分析结合在一起, 由于该软件功能强大, 现已广泛应用于船舶、汽车、通用机械和航天等高新技术领域, 深受广大用户喜爱。

本书是根据作者多年从事 Pro/ENGINEER 产品设计经验和教学心得编制而成的。本书紧密结合生产实践环节, 采用以经典案例为中心的项目教学, 系统讲述了零件建模过程中的相关知识以及案例创建步骤, 力求知识覆盖面广, 案例实用性强, 建模思路分析透彻, 建模操作步骤详细。项目案例全部来自于企业成熟产品, 项目内容难易程度适中, 由浅入深, 循序渐进。本书在内容编排上的另外一个显著特点是产品造型设计与产品加工制造紧密结合, 不仅重点讲解产品的三维造型设计, 而且增加了产品加工制造教学内容。

本书中的每个教学项目都包括项目导入、相关知识、实例详解、自测实例、项目小结和课后练习题, 有的项目还包括提高实例。项目采用以工程三视图方式导入提出问题, 针对教学项目讲解相关的基础知识, 突出重点要点; 通过实例详解, 详细分析模型特点, 分析建模思路, 详细讲解建模基本操作步骤; 通过提高实例, 巩固提高所学的知识; 通过自测实例, 促进学生自我评判学习效果, 灵活掌握建模技巧; 课后练习题可以帮助学生进一步巩固基础知识。本书具有如下特点。

1. 以生成产品为导向, 突出设计与加工于一体的教学理念

针对高职学生学习的特点, 从目前市场对人才的需求角度出发, 将产品的造型设计与加工制造紧密地联系在一起, 培养学生正确、合理绘制零件的造型和数控加工的能力, 体现出设计与加工于一体的理念。

2. 深入生产实际, 突出实用性

教材内容的题材大多来源于生产实际, 使学生在校期间就能接触实际产品, 有利于学生走向社会的快速成长。

3. 以工作过程为导向, 采用项目教学方式

本书以工作过程为导向, 采用项目教学的方式组织内容, 每个项目来源于企业的典型案例。主要内容包括 14 个由简单到复杂的零件的造型设计与车铣加工, 题材由浅入深, 不断提高学生的学习兴趣。每个项目由项目导入、相关的基础知识、项目实例详解、项目提高实例讲解、项目自测实例 5 部分组成。通过 14 个项目的学习和训练, 学生不仅能够掌握 Pro/ENGINEER 主要的造型设计方法, 而且能够初步掌握 Pro/ENGINEER 零件车削铣削数控加工方法。

4. 选材注意代表性

教材中典型零件的教材实例均从生产现场选材, 全面分析简单、复杂零件的结构特点, 总结了零件模型的造型思路 and 注意要点。

5. 构建立体化教材系统, 加强授课与上机练习相结合教学

多媒体电子课件教学、上机练习交叉进行, 不但可以提高教学效果, 而且能有效激发学生的学习兴趣。

本书由江西机电职业技术学院徐华建和江西工业职业技术学院熊晓红担任主编, 江西机电职业

技术学院李杭、黄琼担任副主编，参加编写工作的还有江西机电职业技术学院陈毅培、吴荔铭，具体编写分工如下：徐华建负责编写项目二、项目六、项目十、项目十二、项目十三和项目十四，熊晓红负责编写项目三，李杭负责编写项目一、项目四和项目九，黄琼负责编写项目五、项目七和项目十一，陈毅培负责编写项目八，吴荔铭负责编写概述，全书由徐华建负责统稿、定稿，由曾虎负责审定。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，敬请广大读者批评指正。

本书所涉及的相关素材等请到人民邮电出版社教学服务与资源网（<http://www.ptpedu.com.cn>）上下载。

编者

2013年1月

目 录

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 三维设计

软件概述 1

一、Pro/ENGINEER Wildfire 基础知识及基本操作 1

(一) Pro/ENGINEER Wildfire 简介 1

(二) Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的启动及工作界面简介 1

(三) Pro/ENGINEER 系统特性 3

(四) 文件管理 4

(五) 模型操作 6

二、建模初步体验：方形垫圈零件建模练习 7

(一) 任务导入与分析 7

(二) 基本操作步骤 8

项目小结 11

课后练习题 11

项目一 安装板草绘图绘制 12

一、项目导入 12

二、相关知识 13

(一) 新建一个二维草绘文件 13

(二) 二维草绘工作界面简介 13

(三) 二维草绘图绘制的一般步骤 14

(四) 二维草绘的基本绘图命令 14

(五) 二维草绘的约束条件 20

(六) 二维草绘的尺寸标注 21

(七) 二维草绘的尺寸修改 23

(八) 二维草绘图元的编辑操作 24

三、实例详解——安装板草

绘图绘制 25

(一) 任务导入与分析 25

(二) 基本操作步骤 26

四、提高实例——槽轮草绘图的

绘制 28

(一) 任务导入与分析 28

(二) 基本操作步骤 29

五、自测实例——垫片草绘图的

绘制 30

(一) 任务导入与分析 30

(二) 草绘过程提示 31

项目小结 31

课后练习题 32

项目二 支承板、旋转水杯零件建模 34

一、项目导入 34

二、相关知识 35

(一) 拉伸、旋转特征的结构特点 35

(二) 建模基本概念 35

(三) 拉伸特征 38

(四) 旋转特征 41

三、实例详解之一——支承板零件

建模 43

(一) 任务导入与分析 43

(二) 基本操作步骤 43

四、实例详解之二——旋转水杯

零件建模 46

(一) 任务导入与分析 46

(二) 基本操作步骤 46

五、提高实例——顶杆套零件建模 48

(一) 任务导入与分析 48

(二) 基本操作步骤 49

六、自测实例——皮带轮零件建模 51

(一) 任务导入与分析 51

(二) 建模过程提示 52

项目小结	52	(一) 任务导入与分析	77
课后练习题	52	(二) 基本操作步骤	78
项目三 内六角扳手零件建模	55	五、自测实例——螺旋输送杆零件	
一、项目导入	55	建模	80
二、相关知识	55	(一) 任务导入与分析	80
(一) 扫描特征的结构特点	55	(二) 建模过程提示	80
(二) 创建扫描特征命令的输入		项目小结	81
方法	56	课后练习题	81
(三) 扫描轨迹线的建立方式	56	项目五 斜块滑枕零件建模	83
(四) 扫描特征的属性设置	57	一、项目导入	83
(五) 创建扫描特征的一般步骤	57	二、相关知识	84
三、实例详解——内六角扳手零件		(一) 基准特征的种类和作用	84
建模	58	(二) 创建基准平面特征	84
(一) 任务导入与分析	58	(三) 创建基准轴特征	87
(二) 基本操作步骤	59	(四) 创建基准点特征	89
四、提高实例——简易水杯零件		(五) 创建基准坐标特征	91
建模	60	(六) 创建基准曲线特征	92
(一) 任务导入与分析	60	三、实例详解——斜块滑枕零件	
(二) 基本操作步骤	61	建模	93
五、自测实例——衣架零件建模	63	(一) 任务导入与分析	93
(一) 任务导入与分析	63	(二) 基本操作步骤	94
(二) 建模过程提示	63	四、提高实例——梅花曲线建模	97
项目小结	63	(一) 任务导入与分析	97
课后练习题	63	(二) 基本操作步骤	97
项目四 方杯零件建模	65	五、自测实例——销钉支座零件	
一、项目导入	65	建模	99
二、相关知识	66	(一) 任务导入与分析	99
(一) 混合特征的结构特点	66	(二) 建模过程提示	100
(二) 创建混合特征命令的输入		项目小结	100
方法	66	课后练习题	100
(三) 3 种混合方式	66	项目六 底壳零件建模	103
(四) 混合特征的属性设置	67	一、项目导入	103
(五) 混合特征截面绘制要求	68	二、相关知识	104
(六) 特征工具	68	(一) 工程特征的种类和功能	104
(七) 创建混合特征的一般步骤	70	(二) 创建孔特征	104
三、实例详解——方杯零件建模	73	(三) 创建倒圆角特征	107
(一) 任务导入与分析	73	(四) 创建倒角特征	109
(二) 基本操作步骤	74	(五) 创建壳特征	110
四、提高实例——变径弯管零件建模	77	(六) 创建筋板特征	111

(七) 创建拔模特征.....	113	(三) 扫描混合特征.....	155
三、实例详解——底壳零件建模.....	116	三、实例详解之一——方酒瓶零件建模.....	156
(一) 任务导入与分析.....	116	(一) 任务导入与分析.....	156
(二) 基本操作步骤.....	116	(二) 基本操作步骤.....	157
四、提高实例——梯形底盒零件建模.....	119	四、实例详解之二——起吊钩零件建模.....	159
(一) 任务导入与分析.....	119	(一) 任务导入与分析.....	159
(二) 基本操作步骤.....	120	(二) 基本操作步骤.....	160
五、自测实例——液压滑块零件建模.....	123	五、提高实例——电视机外壳零件建模.....	162
(一) 任务导入与分析.....	123	(一) 任务导入与分析.....	162
(二) 建模过程提示.....	123	(二) 基本操作步骤.....	163
项目小结.....	124	六、自测实例——弹簧垫圈零件建模.....	165
课后练习题.....	124	(一) 任务导入与分析.....	165
项目七 安装板零件建模	127	(二) 建模过程提示.....	166
一、项目导入.....	127	项目小结.....	166
二、相关知识.....	128	课后练习题.....	166
(一) 特征操作.....	128	项目九 压缩弹簧零件建模	169
(二) 特征复制.....	130	一、项目导入.....	169
(三) 特征阵列.....	134	二、相关知识.....	170
三、实例详解——安装板零件建模.....	137	(一) 螺旋扫描特征的结构特点.....	170
(一) 任务导入与分析.....	137	(二) 螺旋扫描特征命令的输入方法.....	170
(二) 基本操作步骤.....	138	(三) 螺旋扫描特征的属性设置.....	170
四、提高实例——肥皂盒底盒零件建模.....	140	(四) 绘制螺旋扫描特征的轮廓外形线.....	171
(一) 任务导入与分析.....	140	(五) 定义螺旋扫描特征“可变的”节距的操作方法.....	172
(二) 基本操作步骤.....	142	(六) 创建螺旋扫描特征的基本操作步骤.....	172
五、自测实例——棘轮零件建模.....	146	(七) 创建螺旋扫描特征时的注意事项.....	173
(一) 任务导入与分析.....	146	(八) 创建螺纹修饰特征.....	173
(二) 建模过程提示.....	146	三、实例详解——压缩弹簧零件建模.....	173
项目小结.....	147	(一) 任务导入与分析.....	173
课后练习题.....	147		
项目八 方酒瓶、起吊钩零件建模	150		
一、项目导入.....	150		
二、相关知识.....	151		
(一) 可变截面扫描、扫描混合特征的结构特点.....	151		
(二) 可变截面扫描特征.....	152		

(二) 基本操作步骤.....174	基本方法.....209
四、提高实例——六角头螺栓	(三) 装配约束类型.....210
零件建模.....176	(四) 装配元件.....211
(一) 任务导入与分析.....176	(五) 创建元件.....213
(二) 基本操作步骤.....177	(六) 元件的复制与阵列.....213
五、自测实例——内六角螺钉	(七) 创建装配分解爆炸图.....214
零件建模.....179	三、实例详解——钻孔夹具零部件
(一) 任务导入与分析.....179	装配设计.....216
(二) 建模过程提示.....180	(一) 任务导入与分析.....216
项目小结.....180	(二) 基本操作步骤.....216
课后练习题.....180	四、自测实例——操作杆组件装配
项目十 显示器外壳零件建模183	设计.....222
一、项目导入.....183	(一) 任务导入与分析.....222
二、相关知识.....184	(二) 建模过程提示.....223
(一) 曲面特征的结构特点及	项目小结.....223
显示方式.....184	课后练习题.....223
(二) 曲面特征的创建.....184	项目十二 法兰盘工程图制作226
(三) 曲面特征的编辑命令.....187	一、项目导入.....226
(四) 边界混合曲面特征的创建.....191	二、相关知识.....227
(五) 将面组转化为实体特征.....193	(一) 新建工程图文件的一般
三、实例详解——显示器外壳	步骤.....227
零件建模.....194	(二) 工程图界面简介.....228
(一) 任务导入与分析.....194	(三) 工程图制作环境设置.....235
(二) 基本操作步骤.....195	(四) 在零件模型下制作剖
四、提高实例——饮料壶零件	截面.....236
建模.....198	(五) 制作 A4 格式文件.....236
(一) 任务导入与分析.....198	(六) 制作基本三视图.....237
(二) 基本操作步骤.....199	(七) 制作其他辅助视图.....239
五、自测实例——水槽零件建模.....203	(八) 制作剖视图.....240
(一) 任务导入与分析.....203	(九) 视图及尺寸编辑.....242
(二) 建模过程提示.....204	三、实例详解——法兰盘工程图
项目小结.....204	制作.....243
课后练习题.....204	(一) 任务导入与分析.....243
项目十一 钻孔夹具零部件装配	(二) 基本操作步骤.....244
设计.....207	四、自测实例——支板零件工程图
一、项目导入.....207	制作.....247
二、相关知识.....208	(一) 任务导入与分析.....247
(一) 创建组件装配文件.....208	(二) 建模过程提示.....248
(二) 组件装配设计的两种	项目小结.....248

课后练习题	248
项目十三 长轴零件车削 NC 加工	251
一、项目导入	251
二、相关知识	252
(一) 新建加工制造文件的一般方法	252
(二) 加工制造文件操作界面简介	252
(三) 新建加工机床	254
(四) 新建加工操作	255
(五) 创建车削加工轮廓	256
(六) 创建毛坯边界	256
(七) 车削加工的基本方法和创建步骤	257
(八) 生成刀具加工轨迹数据文件	259
(九) 后置处理	259
(十) 创建用户自定义后置处理器	260
三、实例详解——长轴零件车削 NC 加工	263
(一) 任务导入与分析	263
(二) 基本操作步骤	264

四、自测实例——短轴零件 NC 车削加工	269
(一) 任务导入与分析	269
(二) 建模过程提示	271
项目小结	272
课后练习题	272
项目十四 下模板零件铣削 NC 加工	274
一、项目导入	274
二、相关知识	275
(一) 铣削制造模型窗口界面	275
(二) 铣削制造方法	276
(三) 创建铣削制造几何	278
三、实例详解——下模板零件铣削 NC 加工	280
(一) 任务导入与分析	280
(二) 基本操作步骤	281
四、自测实例——文字雕刻零件 NC 铣削加工	285
(一) 任务导入与分析	285
(二) 建模过程提示	287
项目小结	288
课后练习题	288
参考文献	290

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 三维设计软件概述

【能力目标】

通过对 Pro/ENGINEER 5.0 三维设计软件基础知识的简要概述和垫圈零件建模初步体验,学生能掌握 Pro/ENGINEER 软件的启动方法,熟悉软件窗口操作界面,基本掌握软件的文件管理命令和模型操作命令。

【知识目标】

1. 掌握 Pro/ENGINEER 5.0 的启动方法
2. 熟悉软件的窗口操作界面
3. 基本掌握文件管理命令和模型操作命令

一、Pro/ENGINEER Wildfire 基础知识及基本操作

(一) Pro/ENGINEER Wildfire 简介

Pro/ENGINEER 三维设计软件是由美国 PTC 公司 (Parametric Technology Corporation, 参数技术公司) 于 1988 年推出的,它将生产过程中的三维设计、加工制造和三维实体分析结合在一起,广泛应用于电子、机械、模具、家电、玩具、汽车、航空航天等工程行业,是目前最优秀的三维 CAD / CAM / CAE 应用软件之一。

(二) Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的启动及工作界面简介

1. Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的启动

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的启动方法有 3 种。

- (1) 双击桌面图标启动,见图 0-1。
- (2) 利用 Windows 开始菜单启动。单击“开始”/“程序”

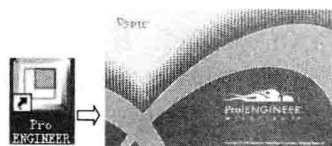


图 0-1

/ “Pro ENGINEER”，如图 0-2 所示。



图 0-2



图 0-3

(3) 在文件夹中启动。在 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 安装目录中打开“bin”文件夹，双击文件“proe.exe”。

2. Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 工作界面简介

由于 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 三维设计软件由许多模块组成，系统启动后新建不同类型的文件，其工作界面稍微有些不同，下面以零件模块为例介绍系统工作界面，如图 0-4 所示。

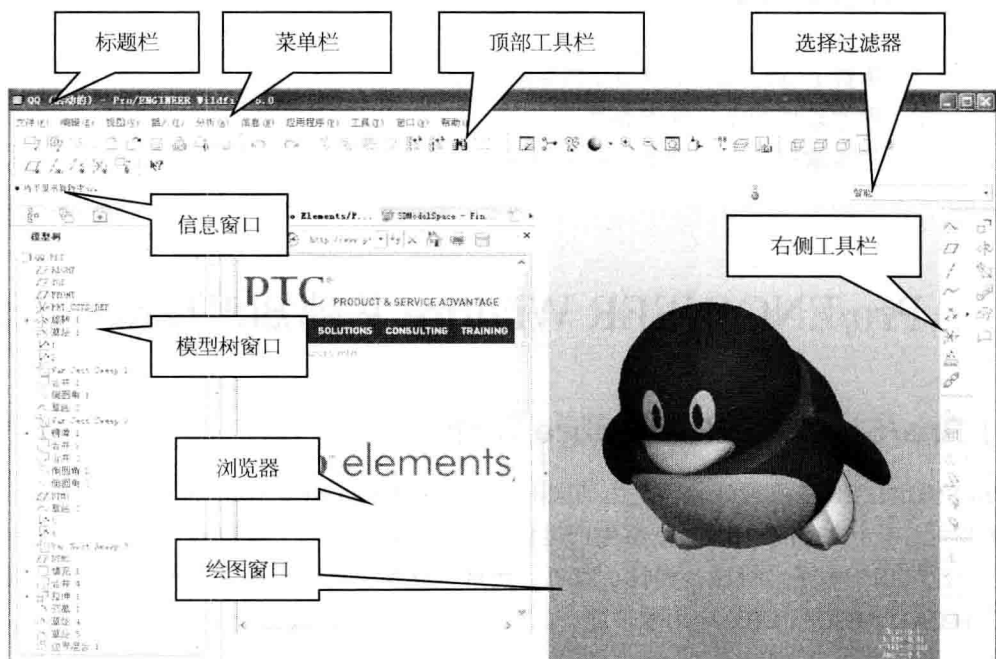


图 0-4

(1) 标题栏。反映文件名称、文件类型和激活状态。

(2) 菜单栏。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的菜单栏中有 10 个菜单，将系统所有的命令分类编组，不同的选项菜单执行不同的命令。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的菜单，如图 0-5 所示，包括文件、编辑、视图、插入、工具、窗口等。

图 0-5

其中“文件”菜单用于文件管理，“编辑”菜单用于特征编辑，“视图”菜单用于管理视图状态，“插入”菜单用于特征创建，“窗口”菜单用于进行切换、激活、关闭文件等操作。

(3) 工具栏。工具栏将各种同类型命令以形象图标方式设置在系统窗口中，如图 0-6 所示。单击各种图标就可以执行相应的操作命令，并且将鼠标移动到图标上，立即显示该图标命令的名称。

工具栏分为顶部工具栏和右侧工具栏，用户可以自行调入或去除工具栏，并可调节各工具栏在操作界面上的位置。图 0-6 所示为部分工具栏。



图 0-6

(4) 模型树窗口。模型树窗口主要反映零件建模过程中的特征组成、特征类型以及特征间的相互关系等，在模型树窗口中也可以对特征进行选择，如图 0-7 所示。

(5) 信息窗口。信息窗口主要用于提示命令操作步骤、记录命令执行过程、数据输入以及提示图标功能等，建模过程中应当经常观察此窗口。

(6) 绘图窗口。该窗口为建模设计的主要窗口，显示已创建的零件模型特征，窗口的背景色为淡蓝色，但用户可以修改其背景色。

(7) 选择过滤器。在对象编辑过程中需要选择编辑对象，选择过滤器提供了不同的选择方式，如智能、特征、几何、基准、注释、面组等，目的是帮助用户更方便地选择对象，如图 0-8 所示。其中智能方式比较常用，这种方式能够自动判断所选择的对象要求。



图 0-7

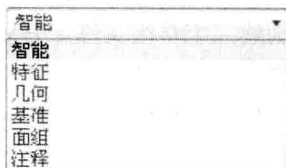


图 0-8

(8) 浏览器。浏览器在绘图窗口左侧、模型树窗口右侧，可以显示或隐藏。Pro/ENGINEER Wildfire 提供在线帮助，用户可以直接在浏览器中联系 PTC 公司，了解 PTC 公司新产品，在线获得帮助。

(三) Pro/ENGINEER 系统特性

(1) 三维实体模型。Pro/ENGINEER 创建的零件是三维实体，可以从任意角度观察零件，零件具有面积、体积、重量、惯性矩和重心等特性，利用各种分析模块能真实地体现零件的应力分布状态、运动轨迹规律，还能对零件进行热效应分析、加工制造分析，等等。

(2) 单一数据库, 数据全关联。设计的零部件模型中所有环节的数据都存放在同一个数据库中, 任何一处发生改动, 整个设计过程的相关环节都会自动进行改动。

(3) 以特征作为设计的基本单元。复杂的零部件模型是由多个不同种类的基本单元按照一定的方式累加组合而形成的, 这些基本单元被称为特征, 每个特征都是简单易建的实体单元, 因此整个设计过程简单直观。

(4) 参数化设计。在建模过程中, 系统将每一个尺寸都看成一个可变的参数, 由参数值控制零件图形的大小和形状, 在设计中修改模型的尺寸就能修改模型大小, 极大简化了设计内容, 提高了工作效率, 而且对零件的改型设计和产品的系列设计提供了更便捷的手段。

(四) 文件管理

1. 新建文件

单击“新建”图标或单击【文件】→【新建】命令, 弹出“新建”对话框, 如图 0-9 所示。选择文件类型, 输入文件名, 取消选中“使用缺省模板”复选框, 单击“确定”按钮, 系统弹出“新文件选项”对话框, 如图 0-10 所示, 选择公制模板, 单击“确定”按钮, 系统建立一个新文件。



图 0-9



图 0-10

Pro/ENGINEER Wildfire 可以创建不同类型的文件, 具体类型选项说明如下。

草绘: 创建二维草绘文件, 其后缀名为“.sec”。

零件: 创建三维零件模型文件, 其后缀名为“.prt”。

组件: 创建三维模型装配文件, 其后缀名为“.asm”。

制造: 创建三维 NC 加工程序文件, 其后缀名为“.mfg”。

绘图: 创建二维工程图文件, 其后缀名为“.drw”。

格式: 创建二维工程图图纸格式文件, 其后缀名为“.frm”。

报表: 创建模型报表文件, 其后缀名为“.rep”。

图表: 创建电路、管路流程图, 其后缀名为“.dgm”。

布局: 创建产品装配布局, 其后缀名为“.lay”。

标记: 创建注解, 其后缀名为“.mrk”。

2. 打开与关闭文件

(1) 打开文件。单击工具栏中的“打开”图标或单击【文件】→【打开】命令, 弹出“文

件打开”对话框,如图 0-11 所示,选择路径,单击已保存的文件,单击“预览”可对文件进行预览,再单击“打开”按钮可将文件打开。关闭文件窗口并没有退出文件,文件仍保存在内存中,单击“在会话中”,可将内存中的文件打开。

(2) 关闭文件。单击【文件】→【关闭窗口】命令,可关闭当前窗口文件,但是该文件仍保留在内存中。

(3) 激活文件窗口。Pro/ENGINEER 系统允许同时打开多个文件,但只有一个窗口为激活可操作状态,如需对其他窗口进行操作,单击【窗口】菜单,选择文件名;或在非激活文件窗口中单击【窗口】→【激活】命令,将该文件激活。

3. 保存文件

文件的保存有 3 种形式,即保存文件、保存副本和备份。

保存文件:单击“保存”图标或单击【文件】→【保存】命令,弹出“保存对象”对话框,如图 0-12 所示,可将当前文件保存在指定路径的文件夹中,文件第一次保存能更改保存路径,以后每一次保存只能以同名保存在相同的路径中,且每次保存为新的版本,如 bolt.prt.1、bolt.prt.2、bolt.prt.3 等,执行打开文件命令时都是打开最新版本。

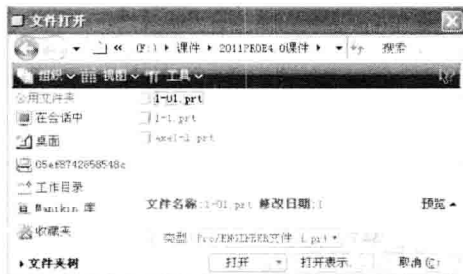


图 0-11

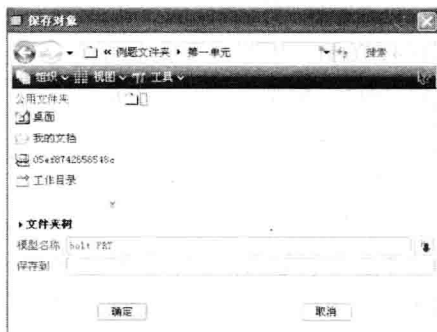


图 0-12

保存副本:单击【文件】→【保存副本】命令,将当前窗口中的文件更名另存到选定的文件夹中,系统仍处于原文件窗口中。

备份:单击【文件】→【备份】命令,将当前窗口中的文件以原名保存到选定的文件夹中,系统仍处于原文件窗口中。

4. 拭除文件

在关闭文件窗口时,系统会自动将该文件保存在内存中。拭除命令用来删除内存中的文件,以免占据过多的内存容量。单击【文件】→【拭除】命令,有以下两种选项。

当前:将当前窗口中的文件从内存中删除(但不删除硬盘中的文件)。

不显示:将不显示在窗口中但存在于内存中的所有文件删除。

5. 删除文件

在当前文件窗口中,单击【文件】→【删除】命令,可以对当前文件执行删除命令,永久删除硬盘中的保存文件,它有以下两种选项。

旧版本:将当前文件的所有旧版本从硬盘中删除,仅保留最新的版本。

所有版本：将当前文件的所有版本从硬盘中全部删除，文件将彻底删除。

（五）模型操作

在建模的过程中需要对模型进行操作，如对模型进行缩放、移动、旋转，视图定向以及显示模型操作，通过单击功能图标或利用鼠标可以实现对模型的操作。

1. 模型的缩放

使用功能图标：单击“视图”工具栏中的图标，可以对模型执行局部放大、缩小以及重新调整操作。

单击图标，用鼠标左键单击两点确定局部放大窗口，可以对模型进行局部放大操作。

单击图标可以对模型执行缩小操作。

单击图标可以重新调整模型显示，使模型最大化显示。

2. 视图的定向操作

在建模过程中需要从正向查看零件模型，系统设置了多个正向视图供用户选择，单击“视图”工具栏中的图标，弹出系统视图列表，如图 0-13 所示，其中各正向视图的含义如下。

BACK：模型正后往前方向。

BOTTOM：模型正下往上方向。

FRONT：模型正前往后方向。

LEFT：模型正左往右方向。

RIGHT：模型正右往左方向。

TOP：模型正上往下方向。

标准方向和缺省方向：等轴测视角或斜轴测视角方向。

用户也可以自定义视图方向并保存在视图列表中，方便以后调用。



图 0-13

3. 模型显示操作

单击“模型显示”工具栏中的图标可改变模型的显示方式，如图 0-14 所示。模型显示共有 4 种方式。

(1) ：着色显示。

(2) ：消隐显示，被遮挡的边线不显示。

(3) ：隐藏线显示，被遮挡的边线以弱线显示。

(4) ：线框显示，被遮挡的边线以实线显示。



图 0-14

4. 基准显示操作

单击“基准显示”工具栏中的图标可改变模型中基准特征的显示状况，如图 0-15 所示，单击基准显示图标可以切换显示状态，单击一次显示，再次单击为不显示。

(1) ：基准平面显示开关。

(2) ：基准轴线显示开关。

(3) ：基准点显示开关。

(4) ：基准坐标显示开关。

(5) ：注释显示开关。



图 0-15

5. 鼠标操作

利用鼠标也可以对模型进行缩放、移动、旋转等操作，具体操作方法及功能见下表。

使用场合	鼠标操作	功能
草绘模块	单击左键	选取对象、移动或拉伸图元
	单击中键（滚轮）	确定尺寸放置位置
	按住右键	弹出快捷菜单
零件和装配模块	滚动滚轮	模型缩放
	按住滚轮+移动鼠标	模型旋转
	Shift+按住滚轮+移动鼠标	模型平移
	在模型特征上单击左键	选取对象
	单击左键选取对象+按住右键	弹出快捷菜单

6. 图元和特征选择方法

对几何图元和特征进行编辑操作时一般都需要先选择对象，然后执行编辑命令。

单个对象的选取：将鼠标移动到需要选择的对象上，此时对象边线图元变成蓝色线框，单击鼠标左键，对象被选中，同时对象边线变成红色。

多个对象的选取：先选择一个对象，在键盘上按住 Ctrl 键再用鼠标选取其他对象。

排除已被选取的对象：按住 Ctrl 键再次用鼠标选取已选对象，则该对象被排除在选择集内。

二、建模初步体验：方形垫圈零件建模练习

（一）任务导入与分析

1. 任务导入

图 0-16 所示为方形垫圈零件图，根据图中的结构、尺寸要求创建三维零件模型文件。

2. 建模思路分析

（1）图形分析。先对零件进行方板下料，然后中间钻孔，方料尺寸为 $10 \times 10 \times 1$ ，钻孔孔径为 $\phi 4$ 。

（2）建模的基本思路。根据零件的加工过程，方形垫圈零件建模由两个基本单元（特征）组成：方板特征和钻孔特征，其创建过程如图 0-17 所示。

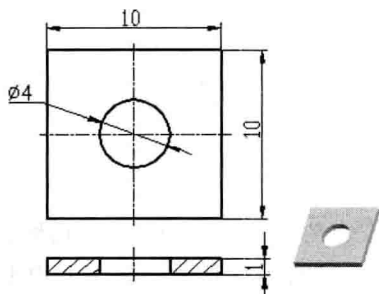


图 0-16

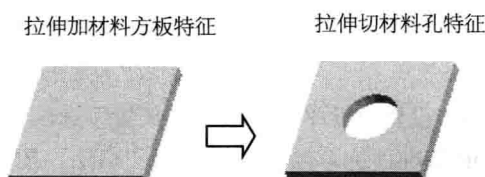


图 0-17