



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪高等职业教育机电类规划教材

21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Jidianlei Guihua Jiaocai

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 应用教程

Pro\ENGINEER Wildfire 4.0 YINGYONG JIAOCHENG

蔡冬根 主编

- 兼顾教学与工程的中英文版本
- 注重理论与实例相互融合贯通
- 突出技能训练，按照模块组织



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



精品系列



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21世纪高等职业教育机电类规划教材

21 Shiji Gaodeng Zhiye Jiaoyu Jidianlei Guihua Jiaocai

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 应用教程

Pro\ENGINEER Wildfire 4.0 YINGYONG JIAOCHENG

蔡冬根 主编

人民邮电出版社

北京



精品系列

图书在版编目 (C I P) 数据

Pro\ENGINEER Wildfire 4.0应用教程 / 蔡冬根主编

· 一 北京 : 人民邮电出版社, 2010.9

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 21世纪高等职业教育机电类规划教材

ISBN 978-7-115-23319-6

I. ①P… II. ①蔡… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0—高等学校: 技术学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第146396号

内 容 提 要

本书围绕高职高专机械类专业的教学要求, 深入浅出地介绍应用 Pro/E Wildfire 4.0 进行三维零件设计、产品组合设计、模具设计以及工程图制作的基本方法与原理。全书共分 11 章, 主要内容包括 Pro/E 基础知识、二维草图绘制、基础特征、基准特征、工程特征、特征编辑与操作、高级造型技术、ISDX 曲面、产品组合设计、模具设计和工程图制作。在编写上, 本书注重内容的实用性, 力求重点突出, 而且各章都配有难度适中的练习题, 便于读者上机练习时选用。本书配有电子课件和整套的教学资源。

本书适用于大中专院校机械类专业的 CAD/CAM 课程教学或者 Pro/E 软件应用培训, 也可作为广大工程技术人员学习 Pro/E 的参考书。

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

21 世纪高等职业教育机电类规划教材

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 应用教程

◆ 主 编 蔡冬根

责任编辑 潘新文

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市海波印务有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 24.75

2010 年 9 月第 1 版

字数: 621 千字

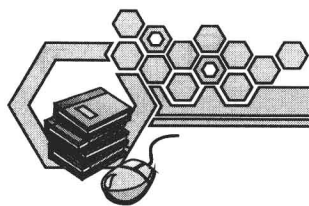
2010 年 9 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-23319-6

定价: 42.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154



前言

Pro/ENGINEER (Pro/E) 软件是美国参数科技公司 (Parametric Technology Corporation, PTC) 推出的一个大型 CAD/CAE/CAM 软件。Pro/E 以其具有的单一数据库技术、基于特征的参数化设计功能而一跃成为全球 CAD 业界的典范。作为当今世界上最流行、最优秀的三维建模软件之一,目前 Pro/E 软件被广泛应用于机械、模具、电子、轻工、家电、航空等领域,受到广大用户的普遍欢迎。

为满足大中专院校广大学生以及制造业界的工程技术人员对 Pro/E 软件应用技术的学习需要,作者结合多年来从事 Pro/E、Mastercam 等 CAD/CAM 软件培训与教学的心得体会,以及在模具设计与制造行业工作的经验编写了本书,希望给读者提供更多的帮助。

本书紧紧围绕当前 Pro/E 野火版 4.0 应用培训与教学中的广度和深度,注重内容的实用性,由浅入深,系统、合理地讲述各个知识点,并且突出实例教学,力求用生产中的实例把书中的知识点串接综合起来,加深理解,以达到事半功倍的学习效果。本书内容共分 11 章,详细介绍了 Pro/E 野火版 4.0 的主要功能应用与技巧,包括基础知识,二维截面草绘,以及基础特征、基准特征和工程特征的创建,特征的编辑与操作,高级造型技术,ISDX 自由曲面的创建,产品组合设计,模具设计和工程图的制作等。同时,本书在各个章节安排了不少难度适中、富有特色的练习题,为上机练习提供了极大的方便。

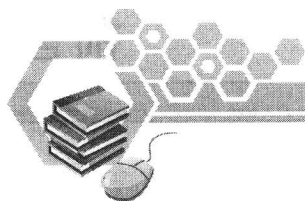
本书由蔡冬根主编,负责全书的组织编写、审订和统稿,顾晔、肖文军、吴海燕担任副主编。其中,第 1 章由吴海燕编写;第 2 章由肖文军编写;第 4~10 章由蔡冬根编写;第 11 章由顾晔编写。此外,本书的编撰还得到了南昌大学博士生导师周天瑞教授和聂林水、郑金、曾虎等同行的大力支持与帮助,在此向他们表示感谢。

本书是按照高职高专机械类专业的教学要求编写的,适用于模具设计与制造、机械设计与制造、数控技术、机电一体化技术等专业的 CAD/CAM 软件应用教学,也可作为从事 CAD/CAM 工作的专业技术人员的参考书,或 Pro/E 软件应用培训的教材。为方便教学,本书提供了所有章节的范例文件、练习题的答案以及整套的电子教案,读者可登录人民邮电出版社教学服务与资源网 www.ptpedu.com.cn 免费下载。

由于本书涉及的技术内容广泛,加之时间仓促,书中难免存在错误或疏漏之处,恳请广大读者批评指正。读者如果有问题,可以通过 E-mail 邮箱 donggencai@163.com 联系。

编 者

2010 年 6 月



目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 基础.....1	2.2 绘制基础几何图形..... 31
1.1 Pro/ENGINEER 系统概述.....1	2.2.1 直线..... 31
1.1.1 Pro/E 系统的主要模块及 功能简介.....2	2.2.2 矩形..... 32
1.1.2 Pro/E 系统的主要特性.....3	2.2.3 圆..... 32
1.1.3 Pro/E Wildfire 4.0 的系统 环境与设定.....4	2.2.4 圆弧..... 33
1.1.4 系统的启动和关闭.....5	2.2.5 圆角..... 35
1.2 工作界面.....6	2.2.6 样条曲线..... 35
1.2.1 菜单栏.....6	2.2.7 草绘点和草绘坐标系..... 36
1.2.2 工具栏.....10	2.2.8 文本..... 36
1.2.3 导航区和 Pro/E 浏览器.....11	2.3 图形的编辑..... 37
1.2.4 图形窗口区.....12	2.3.1 删除..... 37
1.2.5 信息栏和状态栏.....12	2.3.2 修剪..... 37
1.3 文件操作.....13	2.3.3 复制和粘贴..... 38
1.3.1 设置工作目录.....13	2.3.4 镜像..... 38
1.3.2 新建文件.....13	2.3.5 缩放和旋转..... 38
1.3.3 打开与关闭文件.....14	2.3.6 切换构造..... 39
1.3.4 保存文件.....15	2.3.7 使用边和偏移边..... 39
1.3.5 文件的重命名.....16	2.3.8 动态修改..... 40
1.3.6 文件的拭除与删除.....16	2.4 草绘截面的约束..... 40
1.4 视图显示控制.....17	2.4.1 约束的种类..... 40
1.4.1 鼠标与键盘的操作.....17	2.4.2 创建约束..... 41
1.4.2 视图定向.....17	2.4.3 解决约束冲突..... 43
1.4.3 模型颜色和外观.....19	2.5 尺寸标注..... 44
1.4.4 模型显示.....21	2.5.1 垂直型尺寸标注..... 44
1.4.5 基准显示.....22	2.5.2 参照型尺寸标注..... 47
1.5 零件创建范例.....22	2.5.3 基线型尺寸标注..... 47
练习题.....27	2.5.4 周长型尺寸标注..... 48
第 2 章 二维草图绘制.....28	2.5.5 尺寸标注的修改..... 48
2.1 草绘概述.....28	2.6 草绘范例练习..... 50
2.1.1 草绘模式.....28	2.6.1 草绘截面范例 1..... 50
2.1.2 实用技巧.....30	2.6.2 草绘截面范例 2..... 52
	练习题..... 54
	第 3 章 基础特征..... 58



3.1 Pro/E 零件建模基础	58	4.2.1 基准轴对话框	100
3.1.1 特征及其分类	58	4.2.2 基准轴的建立	101
3.1.2 草绘平面和参考平面的 定义	59	4.3 基准点	105
3.1.3 模板模型的设定	60	4.3.1 基准点的类型与用途	105
3.1.4 模型单位的设定	61	4.3.2 创建一般基准点	105
3.1.5 模型材料的设定	62	4.3.3 创建草绘基准点	109
3.1.6 基础特征生成的一般原理	62	4.3.4 创建偏移坐标系基准点	110
3.2 拉伸	63	4.3.5 创建域点	111
3.2.1 拉伸操作的一般流程	63	4.4 基准曲线	111
3.2.2 拉伸操控板	65	4.4.1 创建草绘基准曲线	111
3.2.3 拉伸特征类型	66	4.4.2 创建一般基准曲线	112
3.2.4 拉伸特征的深度定义	67	4.4.3 通过编辑创建基准曲线	114
3.2.5 范例练习	67	4.5 基准坐标系	117
3.3 旋转	70	4.5.1 基准坐标系对话框	118
3.3.1 旋转操作的一般流程	71	4.5.2 基准坐标系的建立	118
3.3.2 旋转操控板	72	练习题	120
3.3.3 旋转特征的截面	73	第 5 章 工程特征	122
3.3.4 旋转特征的角度定义	73	5.1 圆孔	122
3.3.5 范例练习	73	5.1.1 圆孔特征操控板	122
3.4 扫描	75	5.1.2 圆孔的放置	126
3.4.1 扫描特征的属性	75	5.1.3 创建圆孔特征	127
3.4.2 扫描操作的一般流程	76	5.2 壳	129
3.4.3 扫描轨迹的建立方式	77	5.2.1 壳特征操控板	130
3.4.4 范例练习	78	5.2.2 创建壳特征	130
3.5 混合	81	5.3 加强筋	131
3.5.1 混合选项说明	81	5.3.1 加强筋的类型	131
3.5.2 混合特征的属性设定	83	5.3.2 筋特征操控板	132
3.5.3 混合特征的截面	84	5.3.3 创建加强筋特征	133
3.5.4 平行混合	85	5.4 倒圆角	134
3.5.5 旋转混合	87	5.4.1 倒圆角特征操控板	134
3.5.6 一般混合	89	5.4.2 创建倒圆角特征	136
3.5.7 混合特征的相切设置	91	5.4.3 设置倒圆角过渡	138
练习题	92	5.5 倒角	142
第 4 章 基准特征	94	5.5.1 边倒角及其标注形式	142
4.1 基准平面	94	5.5.2 倒角特征操控板	143
4.1.1 基准平面对话框	94	5.5.3 创建边倒角	145
4.1.2 基准平面的建立	96	5.5.4 创建拐角倒角	145
4.2 基准轴	100	5.6 拔模斜度	146
		5.6.1 拔模斜度的属性设定	146



5.6.2 拔模斜度特征操控板	148	6.10.2 编辑定义	190
5.6.3 创建基本拔模	151	6.10.3 编辑参照	191
5.6.4 创建分割拔模	151	6.10.4 重新排序	193
5.6.5 使用两个枢轴创建分割 拔模	153	6.10.5 特征插入	194
练习题	154	6.11 特征失败及其解决方法	195
第6章 特征操作与编辑	157	6.11.1 特征失败及其原因	195
6.1 对象的选取	157	6.11.2 特征失败的解决方法	195
6.1.1 选取操作	157	练习题	197
6.1.2 使用智能过滤器	158	第7章 高级造型技术	202
6.2 复制	159	7.1 可变截面扫描	202
6.2.1 复制与粘贴	159	7.1.1 可变截面扫描特征操控板	202
6.2.2 特征复制操作	161	7.1.2 可变截面扫描的操作 流程	206
6.3 阵列	164	7.1.3 创建可变截面扫描特征	207
6.3.1 阵列操控板	164	7.2 扫描混合	210
6.3.2 阵列操作的一般流程	169	7.2.1 扫描混合特征操控板	210
6.3.3 特征阵列创建范例	169	7.2.2 扫描混合的操作流程	212
6.3.4 局部组的阵列	174	7.2.3 创建扫描混合特征	213
6.4 合并	175	7.3 螺旋扫描	219
6.4.1 合并特征操控板	175	7.3.1 属性设定	220
6.4.2 合并操作流程	175	7.3.2 螺旋扫描外形线	220
6.5 修剪	177	7.3.3 螺旋节距	221
6.5.1 修剪特征操控板	177	7.3.4 螺旋扫描的操作流程	222
6.5.2 修剪操作流程	178	7.3.5 创建螺旋扫描特征	222
6.6 延伸	178	7.4 边界混合	223
6.6.1 延伸特征操控板	178	7.4.1 边界混合特征操控板	224
6.6.2 延伸操作流程	180	7.4.2 边界混合的操作流程	225
6.7 偏移	181	7.4.3 边界混合曲面的设定	226
6.7.1 偏移特征操控板	181	7.4.4 创建边界混合曲面	228
6.7.2 偏移操作流程	182	7.5 扭曲特征	233
6.8 加厚	186	7.5.1 局部推拉	233
6.8.1 加厚特征操控板	187	7.5.2 半径圆顶	234
6.8.2 加厚操作流程	187	7.5.3 剖面圆顶	234
6.9 实体化	187	7.5.4 耳	236
6.9.1 曲面实体化的特征条件	188	7.5.5 唇	237
6.9.2 实体化操作流程	188	7.5.6 环形折弯	238
6.10 特征的操作	188	7.5.7 骨架折弯	239
6.10.1 特征的删除、隐含和 恢复	189	7.6 关系式及其在零件设计中的 应用	241



7.6.1 关系式的基本概念	241	9.2.3 封装元件	295
7.6.2 关系式在可变截面 扫描中的应用	244	9.2.4 组件和元件的编辑	296
7.6.3 关系式的应用实例	245	9.2.5 零件装配范例	299
练习题	249	9.3 TOP-DOWN 设计	304
第 8 章 ISDX 曲面	253	9.3.1 TOP-DOWN 简述	305
8.1 ISDX 曲面简介	253	9.3.2 在装配体中创建零件	306
8.1.1 ISDX 曲面的特点	253	9.3.3 骨架模型的创建与应用	307
8.1.2 ISDX 模块工作界面	253	9.3.4 TOP-DOWN 设计范例	307
8.1.3 ISDX 模块基础操作	255	9.4 装配高级操作	316
8.1.4 ISDX 曲线点的类型	257	9.4.1 元件的复制与阵列	316
8.2 创建 ISDX 曲线	259	9.4.2 零件合并与切除	317
8.2.1 ISDX 曲线基础	259	9.4.3 元件的替换	319
8.2.2 创建自由 ISDX 曲线	259	9.4.4 组合特征及其应用	321
8.2.3 创建平面 ISDX 曲线	260	9.4.5 创建装配爆炸图	323
8.2.4 创建 COS 曲线	261	9.4.6 装配模型的简化表示	325
8.2.5 创建落下曲线	262	练习题	326
8.3 编辑 ISDX 曲线	263	第 10 章 模具设计	329
8.3.1 编辑 ISDX 曲线点	263	10.1 Pro/E 模具设计基础知识	329
8.3.2 添加和删除 ISDX 曲线点	265	10.1.1 Pro/E 模具设计的 专业术语	329
8.3.3 组合和分割 ISDX 曲线	266	10.1.2 Pro/E 野火版 4.0 模具 设计的工作界面	330
8.3.4 转换 ISDX 曲线	267	10.1.3 模具设计的基本流程	332
8.3.5 偏移 ISDX 曲线	267	10.2 建立模具模型	334
8.4 创建 ISDX 曲面	268	10.2.1 进入模具设计模块	334
8.4.1 创建边界曲面	268	10.2.2 模具组装	335
8.4.2 创建放样曲面	270	10.2.3 设置收缩率	338
8.4.3 创建混合曲面	271	10.2.4 建立模具组合特征	339
8.5 编辑 ISDX 曲面	273	10.3 建立分型面	341
8.5.1 ISDX 曲面的连接	273	10.3.1 创建分型面的方法	341
8.5.2 ISDX 曲面的修剪	275	10.3.2 建立分型面	342
8.6 ISDX 曲面设计范例	276	10.3.3 填充分型面的破孔	342
练习题	288	10.4 分割模具	344
第 9 章 产品组合设计	289	10.4.1 分割模具体积块	345
9.1 装配模块简介	289	10.4.2 创建模具元件	346
9.1.1 组件模式的启动与环境	289	10.4.3 创建模具浇注件	346
9.1.2 组件设计的两种基本方法	290	10.4.4 定义模具开模动作	346
9.2 零件的装配	290	10.5 模具检测	347
9.2.1 装配约束类型	290	10.5.1 模具分析	347
9.2.2 零件装配的一般步骤	293		



10.5.2 厚度检测.....	348	11.3.1 完全剖视图.....	369
10.5.3 投影面积.....	350	11.3.2 半剖视图.....	369
10.5.4 分型面检测.....	350	11.3.3 阶梯剖视图.....	370
10.6 模具设计范例.....	351	11.3.4 局部剖视图.....	371
第 11 章 制作工程图.....	358	11.3.5 旋转剖视图.....	371
11.1 工程图基础知识.....	358	11.4 建立高级视图.....	372
11.1.1 工程图设置.....	358	11.4.1 半视图.....	372
11.1.2 图纸格式.....	361	11.4.2 局部视图.....	373
11.1.3 视图类型.....	363	11.4.3 详图视图.....	373
11.2 制作基本三视图.....	366	11.4.4 辅助视图.....	374
11.2.1 建立主视图.....	366	11.4.5 破断视图.....	375
11.2.2 建立俯视图和左视图.....	367	11.4.6 旋转视图.....	376
11.2.3 尺寸的标注.....	368	11.5 工程图的制作范例.....	376
11.3 制作剖视图.....	369	参考文献.....	388

第1章

Pro/ENGINEER 基础

Pro/ENGINEER (Pro/E) 是由美国参数科技公司 (Parametric Technology Corporation, PTC) 推出的, 使用参数化特征造型技术的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件。自 1988 年问世以来, 它已成为了全世界最主流的三维设计软件, 广泛地应用于机械、汽车、航空、家电、玩具、模具、工业设计等领域, 用来进行产品造型、装配设计、模具设计、钣金设计、机构仿真、有限元分析、NC 加工等, 深受广大工程技术人员的喜爱。

本章主要介绍 Pro/E 的主要功能模块、系统特性、工作界面, 以及文件管理和视图操作, 并利用一个范例来说明 Pro/E 建模的一般流程, 力图使读者熟悉 Pro/E 的工作环境, 掌握 Pro/E 的基本操作, 为后续章节的学习做好准备。

1.1 Pro/ENGINEER 系统概述

Pro/E 首创的参数化、基于特征的设计思想问世以后, 对传统机械设计工作具有相当大的促动, 它不但改变了传统设计的概念, 而且将设计的便捷性推进了一大步, 成为机械设计自动化领域的新标准。作为一套由设计到生产的机械自动化软件, Pro/E 在生产过程中能将设计、制造和工程分析 3 个环节有机地结合起来, 支持并行的产品开发工作, 即能够让一个开发小组在完全不同的部门和不同的地域, 同时对同一个产品进行设计开发。设计过程中的所有信息都能够在各设计者之间实时传递和更新, 以保证设计者能够轻松地合作, 并能够随时存取最新的产品模型信息。

1985 年, 美国 PTC 公司成立并开始参数化建模软件的研究, 并于 1988 年发布了 Pro/E 的第一个版本 V1.0。经过多年的发展, Pro/E 软件在技术上日益成熟, 并已经成为三维建模软件的佼佼者。PTC 公司也不断地对 Pro/E 软件进行技术改进, 扩充其新的功能, 推出更完善的版本, 诸如 2000i、2000i²、2001、Wildfire、Wildfire 2.0、Wildfire 3.0、Wildfire 4.0 等。Pro/E 野火版秉承 Pro/E 2001 版的各种实用功能, 摒弃了旧版本瀑布式菜单命令的操作风格, 转而采用大多数用户习惯的 Windows 操作风格。与旧版本相比, Pro/E 野火版精简了菜单命令, 减少了命令执行时间和鼠标点击次数, 使设计更顺畅,



更符合设计的逻辑流程。Pro/E 野火版 (Wildfire) 4.0 于 2008 年正式发布,它是在野火版 3.0 的基础上进行功能改进的新版本,性能更臻完善。

1.1.1 Pro/E 系统的主要模块及功能简介

Pro/E 是一个大型软件包,由多个功能模块组成,每一个模块都有自己独立的功能,这类似微软公司的 Office 办公套装软件。用户可以根据需要调用其中一个模块进行设计,不同模块创建的文件有不同的文件扩展名。此外,高级用户还可以调用系统的附加模块或者使用软件进行二次开发工作。

1. 草绘模块

草绘模块 (Sketch) 用于创建和编辑二维平面草图。二维草图使用点、线等基本图元组成的单一平面图形来表达设计内容,常用于简单的设计任务中。二维草图的绘制在三维建模中具有非常重要的作用,是使用零件模块进行三维建模的基础。在三维模型的创建过程中,通常要绘制二维截面,此时系统会自动切换至草绘模块。

2. 零件模块

零件模块 (Part) 用于创建三维模型,如图 1-1 所示为电话机外壳零件。由于创建三维模型是使用 Pro/E 进行产品设计和开发的主要目的,因此零件模块也是参数化实体造型最基本和最核心的模块。

在 Pro/E 中,三维模型的创建类似真实的机械加工过程,即依次添加各种模型特征。一般先创建基础特征,这就相当于在机械加工之前产生毛坯,然后在基础特征之上创建工程特征,如圆孔、倒圆角和筋特征等,每添加一个工程特征就相当于一道机械加工工序。

3. 装配模块

装配就是将多个零件按实际的生产流程组装成一个部件或完整产品的过程,如图 1-2 所示为对讲机的装配体模型。使用 Pro/E 的装配模块 (Assembly),可以按照装配要求依次指定放置元件的基本参照逐层装配零件,在组装过程中可以添加新零件或是对已有的零件进行编辑,装配完成后还可以使用爆炸图来显示所有零件之间的位置关系,非常直观。

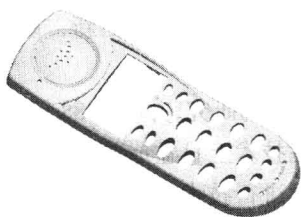


图 1-1 电话机外壳

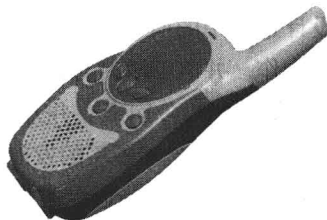


图 1-2 对讲机

4. 工程图模块

使用工程图模块 (Drawing) 可以直接由三维零件实体模型生成二维工程图。系统提供的二维



工程图包括一般视图、投影视图、局部视图、剖视图等多种视图类型。设计者可以根据零件的表达需要,灵活选取需要的视图类型和数量。使用 Pro/E 来制作工程图简单方便,设计者只需对系统自动生成的视图进行简单的修改或标注,即可完成工程图的绘制,并且在实体模型或工程图二者之中所作的任何修改,其结果都会立即反映到另一个当中,使得工程图的创建更加轻松便捷。

5. 制造模块

制造模块 (Manufacturing) 支持高速加工、专业化加工以及模具设计,能够产生生产过程规划以及刀路轨迹,并能对产生的生产规划做出时间、价格及成本上的估计;能够设计模具部件和模板组装,包括生成模具型腔几何体、模具浇口和浇道等模具组成部分,以及缩减补偿造型几何体、空腔充填、创建标准化模具元件库等。

作为一个功能强大的大型集成软件,Pro/E 软件功能覆盖产品从设计到生产加工的全过程。除了上述 5 个主要模块外,软件套件中还有其他多个模块可供选用。用户除了根据需要选用某些模块以外,也可以自行使用 C 语言等编程工具实现特殊功能的操作,或者通过标准数据交换输出二维或三维图形至其他类型的应用软件中,以扩展 Pro/E 系统的功能。

1.1.2 Pro/E 系统的主要特性

PTC 公司突破 CAD/CAM/CAE 的传统观念,提出了参数化、特征建模和全相关单一数据库的 CAD 设计新思想。正是采用了这种独特的建模方式和设计思路,Pro/E 软件表现出不同于一般 CAD 软件的优越建模特性。

1. 实体造型

三维实体模型可以将设计者的设计思想以最真实的模型在计算机上显示出来,或者传送到绘图机及一些支持 Postscript 格式的彩色打印机;同时借助于系统参数,可随时计算出产品的体积、面积、重心等物理参数,了解产品的真实性,弥补传统线结构、面结构的不足,并可减少许多人为设计的时间。Pro/E 还可通过标准数据交换格式输出三维或二维图形至其他应用软件,以进行其他的计算处理,如有限元分析、后置处理等。

2. 参数化设计

参数化设计直接挑战传统模型设计思想。所谓的参数化设计,是指以尺寸参数来描述和驱动零件或装配体等模型实体,而不是直接指定模型的一些固定数值。尺寸驱动是参数化设计的重要特点。也就是说,设计者修改尺寸参数后,经过再生处理即可获得新的模型形状,直观快捷。这样,任何一个模型参数的改变都将导致其相关特征的自动更新,而且可以运用强大的数学函数关系建立各尺寸参数间的关系式。配合单一数据库技术,可使修改 CAD 模型及工程图更为方便,令设计优化更趋完美,并能减少尺寸逐一修改的烦琐、费时和不必要的错误。

3. 特征建模

特征是对有实际工程意义图元的高级抽象。Pro/E 采用具有智能特性的基于特征的功能去生成模型,如圆孔 (Hole)、倒圆角 (Round)、加强筋 (Rib) 等均被作为零件设计的基本单元,且



允许对特征进行方便的编辑操作,如特征的重定义(Redefine)、重排序(Reorder)、删除>Delete)等。这一功能特性使得工程设计人员能以最自然的思考方式从事设计工作,可以随意勾画草图,轻易改变模型,为设计者提供了在设计上从未有过的简易和灵活。

4. 全相关的单一数据库

Pro/E 系统包含众多模块,但却是建立在单一数据库基础之上,这不同于大多数建立在多个数据库之上的传统 CAD/CAM 系统。所谓单一数据库,是指工程中的所有资料都来自同一个数据库。在整个设计过程中,任何一处发生改动都可以反映在整个设计过程的相关环节上,此种功能又称为全相关性。换言之,不论是在 3D 或 2D 图形上做尺寸修改,其相关的 2D 图形或 3D 模型均自动修改,同时装配、模具、NC 刀具路径等相关设计也会自动更新。

这种独特的数据结构与工程设计的完整结合,使得系统的各个模块达到数据的共享与融合,使得一件产品的各个设计环节能够结合起来,实现设计修改工作的一致性。也正因为这一特性,可以使不同部门的设计人员能够同时开发同一个产品,实现协同工作,提高了系统的执行效率,使产品能更好、更快地推向市场,价格也更便宜。

1.1.3 Pro/E Wildfire 4.0 的系统环境与设定

安装 Pro/E 野火版 4.0 后可以设置其运行环境,这里以 Windows XP 环境下的设置为例。

1. Pro/E 野火版 4.0 的运行环境

Pro/E 野火版 4.0 系统独立于硬件,可以在 UNIX、Windows 2000/XP 等操作系统上稳定运行。其对硬件要求较高,运行 Pro/E 野火版 4.0 所需的硬件配置要求如表 1-1 所示。

表 1-1 硬件配置要求

设 备	要 求
CPU	CPU 频率在 2.0GHz 以上
硬盘	硬盘剩余空间最小为 4GB,建议使用缓存为 8MB、每分钟转速为 7 200r/min 的硬盘
内存	内存最小为 256MB,设计较为复杂的结构时,建议使用 1GB 以上内存
显卡	显存最低为 64MB,建议使用 128MB 以上的显卡
鼠标	三键鼠标(中键为滚轮式)

2. 设置 Pro/E 的启动位置

在 Windows XP 桌面上用鼠标右键单击 Pro/E 的快捷方式图标,然后从快捷菜单中选择【属性】命令,系统显示“Pro ENGINEER 属性”对话框,如图 1-3 所示。在“快捷方式”选项卡中,可在“起始位置”文本框内输入适当的路径(如 D:\startup)作为 Pro/E 的启动位置。

3. 设置系统虚拟内存

选择【开始】→【设置】→【控制面板】→【性能和维护】→【系统】命令,在“系统属性”对话框中选择“高级”选项卡,并单击“性能”栏中的  按钮,显示如图 1-4 所示的“性能



选项”对话框。此时，在“高级”选项卡中单击“虚拟内存”栏中的 **更改(C)** 按钮，可重新设置系统的虚拟内存，如图 1-5 所示。

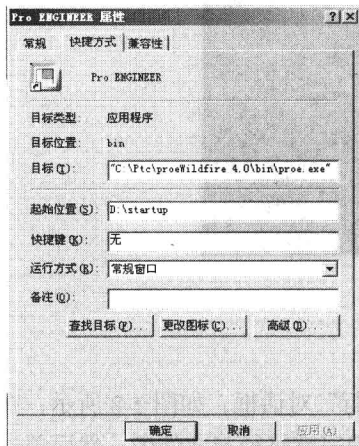


图 1-3 设置 Pro/E 的启动位置

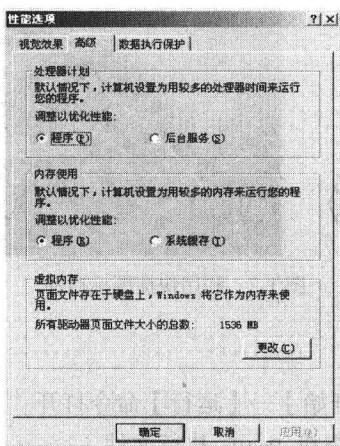


图 1-4 “性能选项”对话框

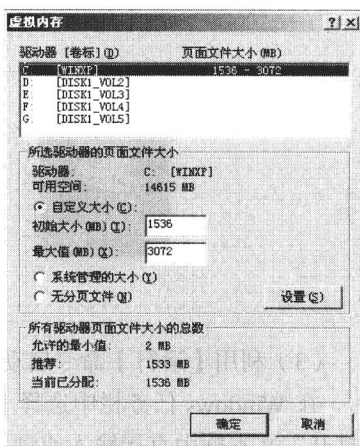


图 1-5 设置系统虚拟内存

1.1.4 系统的启动和关闭

1. 启动 Pro/E 系统

Pro/E 系统的启动方法有多种，可分别通过任务栏、快捷方式和运行命令来实现。

(1) 利用 Windows 任务栏启动

在 Windows 任务栏，选择【开始】→【程序】→【PTC】→【Pro ENGINEER】→【Pro ENGINEER】命令，如图 1-6 所示，即可启动 Pro/E 系统。

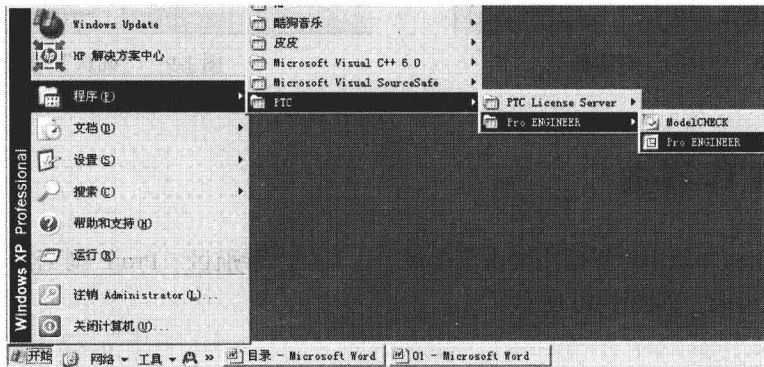


图 1-6 利用 Windows 任务栏启动

(2) 利用快捷方式启动

软件安装完成后，可根据需要在 Windows 桌面上建立 Pro/E 的快捷方式图标，双击桌面的【Pro ENGINEER】快捷方式图标即可启动 Pro/E 系统，如图 1-7 所示。

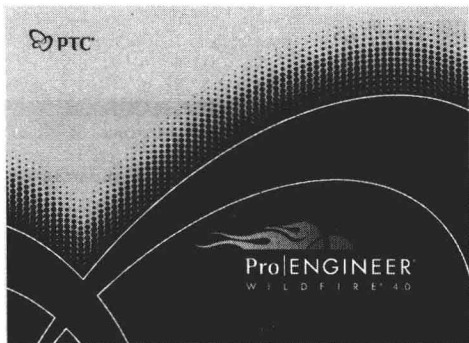
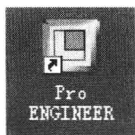


图 1-7 利用快捷图标启动

(3) 利用【运行】命令启动

在 Windows 任务栏中选择【开始】→【运行】命令打开“运行”对话框，如图 1-8 所示，在“打开”文本框中直接输入或浏览查找 Pro/E 执行文件 proe.exe 的完整路径与文件名，然后单击 **确定** 按钮即可启动 Pro/E 系统。

2. 关闭 Pro/E 系统

关闭 Pro/E 系统，可以采用两种方式：一是选择【文件】→【退出】命令，然后在弹出的“确认”对话框中单击 **是(Y)** 按钮即可关闭程序，如图 1-9 所示；二是单击工作窗口右上角的 **X** 按钮，然后在弹出的“确认”对话框中单击 **是(Y)** 按钮，确认后关闭程序。

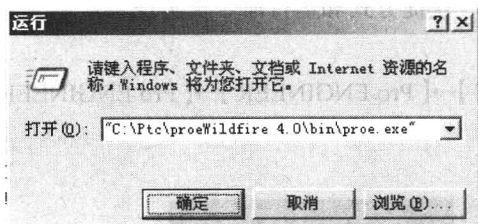


图 1-8 “运行”对话框

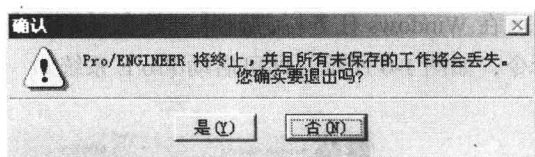


图 1-9 “确认”对话框

1.2 工作界面

Pro/E Wildfire4.0 的用户界面主要由菜单栏、工具栏、导航区、Pro/E 浏览器、图形窗口区、信息栏和状态栏组成，如图 1-10 所示。

1.2.1 菜单栏

Pro/E Wildfire4.0 的菜单栏位于视窗标题栏的下方，按功能不同进行分类，涵盖了 Pro/E 的所有基本操作与模型处理功能。对于零件、装配或工程图等不同的模块类型，其菜单栏命令会稍有差异，这里仅以零件（Part）模式的菜单栏命令进行介绍。

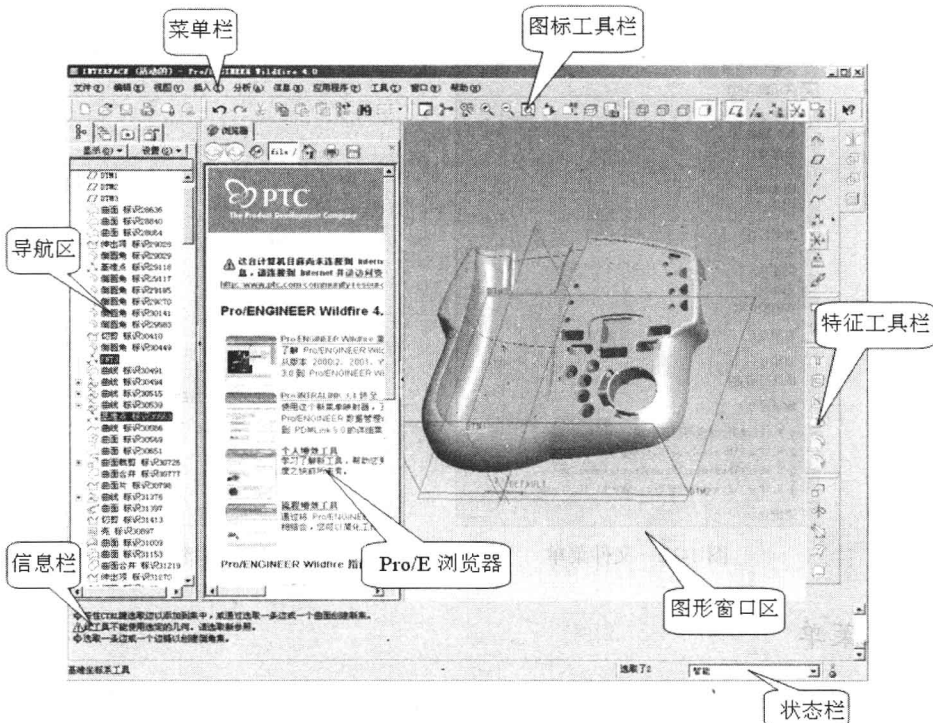


图 1-10 Pro/E Wildfire 4.0 的用户界面

在零件模式下，其菜单栏内容如图 1-11 所示，包括文件（File）、编辑（Edit）、视图（View）、插入（Insert）、分析（Analysis）、信息（Info）、应用程序（Applications）、工具（Tools）、窗口（Window）和帮助（Help）10 个菜单选项。



图 1-11 零件模式下菜单栏的菜单选项

1. 文件菜单

文件菜单内的各项命令涉及文件操作与处理功能，如新建、打开、保存、打印等，如图 1-12 所示，并且该菜单尾段还会列出 4 个最近打开过的文件。

2. 编辑菜单

编辑菜单主要用于特征编辑操作，如特征再生、复制、删除、阵列、修剪等功能。该菜单中的某些命令还支持以右键快捷菜单访问，在图形窗口或模型树中选择某特征对象后单击鼠标右键，快捷菜单即可打开，如图 1-13 所示。

3. 视图菜单

视图菜单用于管理绘图区的显示属性，设置模型的显示状态或控制模型显示的大小与方位，



如图 1-14 所示，以得到最佳的工作视角或为模型设置颜色外观和光照效果。

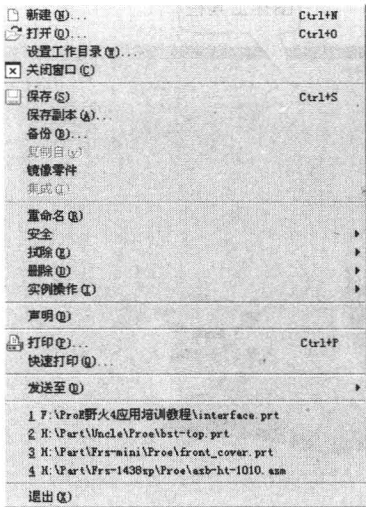


图 1-12 文件菜单

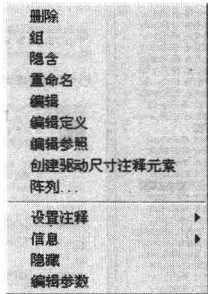


图 1-13 右键快捷菜单

4. 插入菜单

插入菜单提供创建各种特征的命令，它将全部的“特征”命令汇集于此，如图 1-15 所示。它也是设计者使用最为频繁的菜。

5. 分析菜单

分析菜单用于模型的测量，模型物理性质及曲线、曲面性质的分析，以及对两个零件从特征、几何上进行比较等。根据模块的不同，分析菜单中的命令会有所差异，在零件模式下其包含的命令选项如图 1-16 所示。

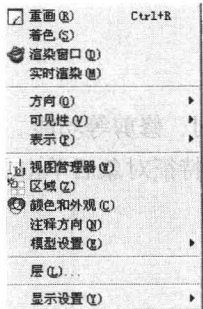


图 1-14 视图菜单

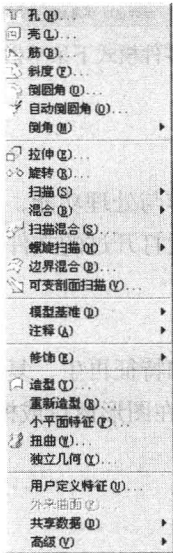


图 1-15 插入菜单

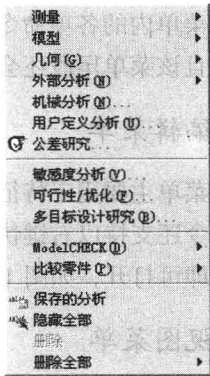


图 1-16 分析菜单