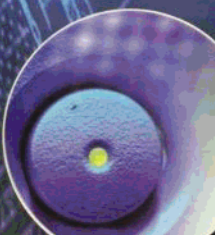
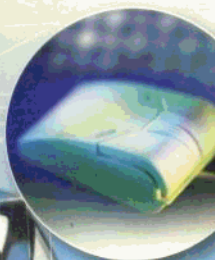
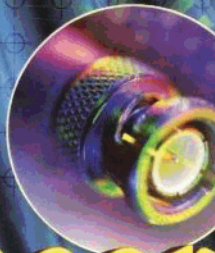
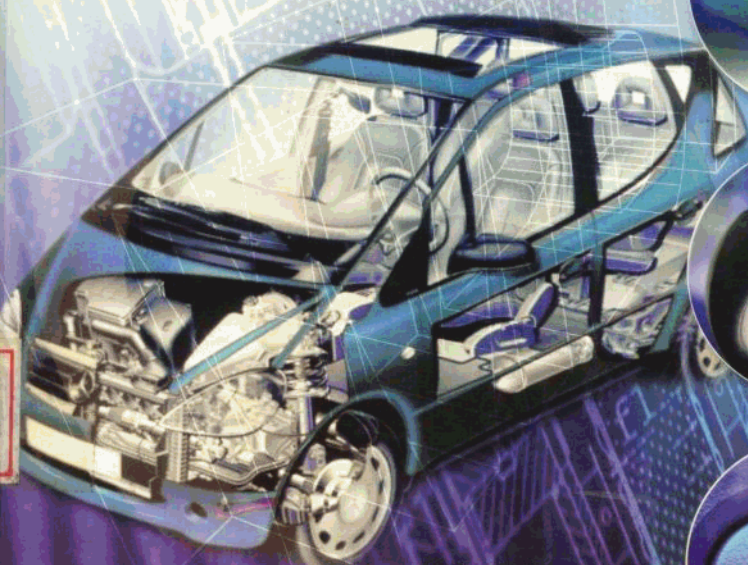


最新

Pro/Engineer 2000i

应用实例教程

李为真 伍北成 高国宏 编著



冶金工业出版社

前 言

从1989年到今天, Pro/Engineer 3-D 实体设计系统茁壮成长, 十年寒暑, 凭借强大的研发能力、成功的市场策略, Parametric Technology Corporation (参数科技公司) 终于世纪之交推出功能强大的 Pro/Engineer 2000i, 在 CAD/CAM/CAE 软件产业中又领先了一大步, 成为业界群起仿效之对象, 确实名不虚传, 实至名归。

Pro/Engineer 每年两次版本的更新, 时时修改或新增界面与功能, 为参数科技博得众多设计人员的掌声, 也为 CAD/CAM/CAE 产业带来了极大的冲击, 已经成为业界最普及的 3-D CAD/CAM 系统。通过 Pro/Engineer 及其相关软件 Pro/DESINGER、Pro/Mechanica, 使用者可以同时整合工业设计、机械设计、逆向工程、功能模拟、加工制造以缩短产品开发的时间与流程。

Pro/Engineer 2000i 整合了实体设计、曲面设计、加工制造、产品组合、工程图制作、模具设计、电路设计、装配零件设计、铸造设计、有限元素分析等许多功能。由于其模组众多, 对于初学者来说要在短时间内熟悉及掌握 Pro/Engineer 的操作环境以及各项功能并不是一件容易的事情。

有感于此, 笔者希望凭借多年使用 Pro/Engineer 的经验, 把最专业的 CAD/CAM 术语, 用最形象的例子表现出来, 使初学者能够在较短时间内了解 Pro/Engineer 的绘图机理以进入 Pro/Engineer 的设计殿堂。

本书由浅入深, 从 Pro/Engineer 的系统环境、基本 2-D 绘图到 3-D 绘图入门、特征的建立、组合件的使用以及工程图的绘制, 从前到后形成一个完整的 Pro/Engineer 操作体系, 具有以下鲜明的特色:

- 语言简洁
- 例子众多
- 实用性强

希望本书在给读者一个全新的 3-D 绘图新思维的同时, 也不断地激发读者的创新思想火花, 使 Pro/Engineer 真正成为开启工业设计大门的钥匙。

本书最后专门为读者实习 Pro/Engineer 设计了五个综合应用实例——移动电话的外壳设计、吹风机的造型设计、吊扇的设计、塑胶模具设计以及轴承联结器的工作件设计, 希望读者能够在认真演习的基础上, 真正具备基本设计能力。

本书由本公司技术顾问、舰艇学院李为真讲师主持编写, 本公司工程师做了大量测试工作。如果读者有任何技术上的咨询, 请发 E-mail 至: mrpiso@public.guangzhou.gd.cn, 本公司一定热情支持。高博士公司现在已经开始用 Pro/Engineer 为青岛市某大型电子集团设计电话造型, 效果十分理想。本书综合实例就是他们设计的工程之一。欢迎各地 Pro/E、Ug 等工业设计高手和我们联络, 共同攀登工业设计技术的高峰。

编 者

2000 年 6 月

最新书目

序号	书名	定价	序号	书名	定价
A001	Windows NT Server 4.0 中文版组网技术 (全彩色)	180.00	A036	最佳中小学计算机教程	12.80
A002	Photoshop 4.0 使用技术 (全彩色、含光盘)	198.00	A038	中文 Windows 98、Office 97 全面培训教程	25.00
A003	Word 97 中文版页面制作技术 (全彩色、含光盘)	98.00	A040	中文 Windows 98、Word 97、Excel 97 最佳短训教程	20.00
A004	IntranetWare 中文版组网技术	50.00	A041	新编 Windows 98 应用培训教程	20.00
A005	WPS 97 实用教程	18.00	A042	3D Studio MAX R 2.5 动画制作与范例	80.00
A006	Word 7.0 排版最佳速成教程(含磁盘)	25.00	A043	Delphi 4 编程范例与元件库参考	76.00
A007	Excel 7.0 制表最佳速成教程(含磁盘)	25.00	A044	99 装机、调试与维护	35.00
A008	DOS 6.22 内核分析与内存管理技术	28.00	A045	最新计算机基础培训教程	20.00
A009	计算机辅助设计(CAD)教程	19.80	A046	Windows 98/NT 联网实践精解	50.00
A010	结构化与面向对象软件方法	20.00	A047	Photoshop 5.0 中文标准版教程	25.00
A011	装机 98 (彩色)	30.00	A048	新编 WPS 2000 应用培训教程	25.00
A012	新编 Windows 应用基础 (Windows/Word/Excel)	16.00	A049	新编 Photoshop 5.0 中文版应用培训教程	20.00
A013	Windows 95、Word 95、Excel 95 三合一培 训教程	20.00	A051	新编 CorelDRAW 8 中文版应用培训教程	20.00
A014	中文 Windows 95、Word 97、Excel 97 最佳短训教程	20.00	A052	中文 Windows 98、五笔字型、WPS 2000 应用培训教程	20.00
A015	FrontPage 98 环球网页面制作技术	30.00	A053	中文 Windows 98、WPS 2000 最佳短训教程	20.00
A016	FrontPage 98 Web 设计范例	30.00	A054	3D Studio MAX R 2.5 全面速成	25.00
A017	CorelDRAW 8 美术设计与范例	48.00	A055	WPS 2000 实作一本通	15.00
A018	中文版 AutoCAD R14 工程设计与范例	68.00	A056	Premiere 5.0 影视制作一本通	25.00
A019	Delphi 3 元件库与编程参考	70.00	A057	新编计算机应用基础教程	25.00
A020	Project 98 中文版项目管理教程	28.00	A058	最新 Protel 98 应用培训教程	30.00
A021	CorelDRAW 8 中文版美术设计教程	30.00	A059	中文 Windows 98、WPS 2000 标准版 培训教程	18.00
A022	Photoshop 5.0 图像处理与范例	35.00	A060	Word 2000 中文版使用一本通	16.00
A023	新编 Word 97 中文版最佳教程	25.00	A061	新编中文 Excel 2000 应用培训教程	20.00
A024	AutoCAD R14 中文版培训教程	30.00	A062	新编 CorelDRAW 8、Photoshop 5.0、 PageMaker 6.5 中文版应用培训教程	25.00
A025	装机 99 (彩色)	35.00	A063	中文 Word 2000 最佳实用教程	18.00
A026	C++ Builder 3 编程方法与范例	70.00	A064	Photoshop 5.0 中文版标准使用指南	38.00
A027	中文 Windows 95、Office 97 全面培训教程	25.00	A065	新编 PageMaker 6.5C 中文版标准教程	25.00
A028	Visual Basic 5.0 开发应用者必读 (含磁盘)	38.00	A066	最新 Linux 应用培训教程	25.00
A029	新编 Excel 97 应用培训教程	15.00	A067	FrontPage 2000 标准版培训教程	20.00
A030	新编 Word 97 应用培训教程	16.00	A068	新编中文 Word 2000 应用教程	20.00
A031	Windows 98 中文标准版使用精解	50.00	A069	中文 Windows 98、Word 2000 正式版基础 教程	25.00
A032	Microsoft BackOffice Small Business Server 中文版 4.0 中小企业版组网、使用、管理和 维护技术	80.00	A070	最新 FreeHand 8 标准版培训教程	20.00
A033	新编 DOS、Windows 98、Word 97、Excel 97 应用培训教程	23.00	A071	最新 Visual C++ 6.0 标准版培训教程	25.00
A034	Novell NetWare 4.11、4.10、3.12、3.11、 2.15 组网和通讯技术	30.00	A072	新编 Windows 98、Word 2000、Excel 2000、 Internet 应用基础教程	22.00
A035	PageMaker 6.5C 中文版培训教程	35.00	A073	中文 Excel 2000 最佳实用教程	20.00
			A074	Visual FoxPro 6.0 实用管理系统开发 实例剖析	30.00
			A075	Delphi 4.0 与 SQL Server 7.0 开发客户机/服 务器应用程序指南	38.00

最新书目

序号	书名	定价	序号	书名	定价
A076	最新 MDT 4.0 应用培训教程	35.00	A111	最新计算机实用培训教程	20.00
A077	中文 Windows 98、Word 2000、Excel 2000 最佳短训教程	20.00	A112	中文 Dreamweaver 3 网页设计大制作	30.00
			A113	Lotus Notes R5 办公自动化培训教程	18.00
A078	新编 Illustrator 8.0 中文版应用基础教程	20.00	A114	新编 Internet 应用基础教程	13.80
A079	新编 Authorware 5.0 应用基础教程	25.00	A115	最新电脑操作应用基础教程	24.00
A080	中文 Access 2000 最佳实用教程	18.00	A116	新编 TurboLinux 应用培训教程	20.00
A081	新编 Outlook 2000 应用基础教程	18.00	A117	新编中文 Windows 2000 应用培训教程	25.00
A082	AutoCAD 2000 应用基础教程	30.00	A118	中文 Office 2000 最佳实用教程	32.00
A083	Flash 4.0 动画网页大制作	28.00	A119	Internet 最佳短训教程	20.00
A084	最新计算机应用基础教程	24.00	A120	中文 Office 2000 八合一最佳培训教程	35.00
A085	3D Studio MAX 3.0 应用基础教程	30.00	A121	最新计算机组装与维修教程	25.00
A086	3D Studio VIZ 2.19 应用基础教程	30.00	A122	电脑操作及五笔字型速成教程	15.00
A087	新编计算机初级培训教程	12.80	A123	中文 Windows 2000 应用基础教程	12.80
A088	新编 Visual FoxPro 6.0 应用基础教程	25.00	A124	AutoCAD 2000 中文版培训教程	25.00
A089	Visual Basic 6.0 应用开发技术 (含磁盘)	39.00	A125	最新中学计算机教程	18.00
A090	五笔字型最佳短训教程	10.00	A126	新编 Photoshop 5.5 应用培训教程	25.00
A091	电脑效果图 • 应用技巧 (AutoCAD R14 & Lightscape R3.2)	49.00	A127	中文 Windows 2000、Office 2000 完全培训教程	35.00
A092	最新计算机网络应用基础教程	25.00	A128	最新 Pro/Engineer 2000i 应用实例教程	30.00
A093	中文 Visual Basic 6.0 标准版培训教程	25.00	A129	Internet 全面培训教程	25.00
A094	Office 2000 中文企业版超级使用技术	估 120.00	A130	中学计算机实用教程	13.80
A095	最新 AutoCAD 2000 中文版实用指南	39.00	A131	深入 PHP 4 编程技术	48.00
A096	Photoshop 5.5 高级应用技巧与实例	30.00	A132	Adobe 图形图像全面培训教程 (Illustrator 8.0、Photoshop 5.5、PageMaker 6.5C、Acrobat 4.0)	30.00
A097	中文 Flash 4 动画网页实例大制作	35.00	A133	中文 Access 2000 使用指南	30.00
A098	中文 Word 2000 使用指南	30.00	A134	计算机网络基础教程	20.00
A099	中文 Office 2000 标准版使用指南	38.00	A135	Dreamweaver 3.0、Flash 4、Fireworks 3.0 网页设计培训教程	30.00
A100	中文 Office 2000 标准版应用培训教程	25.00	A136	网页制作最佳短训教程 (Fireworks 3.0、Flash 4、Dreamweaver 3.0)	25.00
A101	中文 Access 2000 应用基础教程	19.00	A137	新编 CorelDRAW 9 中文版应用培训教程	23.00
A102	中文 Windows 98、Office 2000 全面培训教程	25.00	A138	ASP 3.0 动态网页培训教程	30.00
A103	最新 Mastercam 7 模具设计教程	30.00			
A104	中文 Excel 2000 使用指南	28.00			
A105	平面设计最佳短训教程 (Photoshop 5.0、CorelDRAW 8、FreeHand 8)	30.00			
A106	PowerBuilder 7.0 应用开发实例教程	25.00			
A107	中文 Windows 98、Office 2000 标准版应用培训教程	25.00			
A108	新编中文 PowerPoint 2000 应用培训教程	20.00			
A109	中文 Acrobat 4.0 应用培训教程	25.00			
A110	计算机网络实践教程	20.00			

预购以上图书的读者，请与广州市天河五山路 132 号之一：广州市天河天鼎科技图书有限公司联系

购书热线：020—87518768

020—87506587

传真：020—87519768

邮编：510630

目 录

第一章 Pro/Engineer 基础知识	1
1.1 Pro/Engineer 工程简介	1
1.1.1 Pro/Engineer	1
1.1.2 Pro/DESIGNER	1
1.1.3 Pro/Mechanica	1
1.2 Pro/Engineer 的特性	2
1.2.1 3-D 造型模型	2
1.2.2 参数式模型建构	2
1.2.3 参数式设计	2
1.2.4 硬件独立	2
1.3 Pro/Engineer 模型简介	3
1.3.1 Pro/FEATURE	3
1.3.2 Pro/ASSEMBLY	3
1.3.3 Pro/MANUFACTURE (Pro/MFG)	3
1.3.4 Pro/MOLDESIGN	3
1.3.5 Pro/MESH	3
1.3.6 Pro/REPORT	3
1.3.7 Pro/WEB PUBLISH	3
1.4 Pro/Engineer 2000i 介绍	4
1.4.1 2000i 的新面貌	4
1.4.2 新视窗化使用者界面	4
1.4.3 3D 注解说明 (3D Notes)	4
1.5 如何学习 Pro/Engineer	5
综合练习一	5
一、基础题	5
二、上机操作	5
第二章 Pro/Engineer 系统环境	6
2.1 Pro/Engineer 操作环境	6
2.1.1 Pro/Engineer 的界面	6
2.1.2 鼠标功能	6
2.1.3 操作环境	7
2.2 主菜单	9
2.2.1 文件下拉菜单	9
2.2.2 信息下拉菜单	12
2.2.3 视图下拉菜单	13
2.2.4 应用工具下拉菜单	13
2.2.5 应用下拉菜单	14
2.2.6 分析下拉菜单	14
2.2.7 窗口下拉菜单	15

目 录

2.2.8 帮助下拉菜单	15
2.3 工具栏	15
综合练习二	17
一、基础题	17
二、上机操作	17
第三章 2-D 绘图模式	18
3.1 Sketch 模式简介	18
3.1.1 进入草图模式	18
3.1.2 菜单管理器	19
3.1.3 意图管理器	20
3.2 点、直线、矩形的绘制	21
3.2.1 Pro/Engineer 的约束条件	21
3.2.2 点的绘制	21
3.2.3 直线的绘制	22
3.2.4 矩形的绘制	23
3.2.5 尺寸修改与图元删除	23
3.3 弧与圆的绘制	24
3.3.1 弧的绘制	25
3.3.2 圆的绘制	25
3.4 其他几何绘图	26
3.4.1 绘制圆锥曲线	26
3.4.2 绘制相对坐标系	27
3.4.3 绘制椭圆形圆弧	27
3.4.4 绘制椭圆	27
3.4.5 绘制曲线	28
3.4.6 绘制 2-D 文字	29
3.5 定义约束条件	29
3.5.1 约束条件简介	29
3.5.2 使用约束条件	31
综合练习三	32
一、基础题	32
二、上机操作	32
第四章 常用 2-D 绘图技巧	36
4.1 几何工具	36
4.1.1 Intersect	36
4.1.2 Trim	37
4.1.3 Divide	38
4.1.4 Mirror	38
4.1.5 Move Entity	39

目 录

4.2 截面工具.....	39
4.3 不使用 Intent Manager 绘制截面.....	40
4.3.1 SKETCHER 级联菜单.....	40
4.3.2 使用 Mouse Sketch 绘制截面.....	41
4.3.3 LINE TYPE 级联菜单.....	42
4.3.4 意图管理器的使用差异.....	43
4.4 截面的绘制技巧.....	43
4.4.1 常用的绘图技巧.....	43
4.4.2 约束条件不足的判断.....	43
综合练习四.....	44
一、基础题.....	44
二、上机操作.....	44
第五章 3-D 绘图模式.....	47
5.1 Part 模组简介.....	47
5.1.1 特征、零件和组装件的关系.....	47
5.1.2 Part 模组的操作环境.....	47
5.1.3 Part 模组下的菜单管理器.....	49
5.1.4 模型结构图.....	50
5.1.5 模型对话框 (Model Dialog Box).....	51
5.2 绘图面与参考面.....	52
5.2.1 建立 3-D 特征.....	52
5.2.2 建立坐标系与基准平面.....	52
5.2.3 绘图面与参考面的设定.....	53
综合练习五.....	55
一、基础题.....	55
二、上机操作.....	55
第六章 造型绘制的基本特征.....	60
6.1 绘制造型的常用方法.....	60
6.2 挤出 (Extrude).....	60
6.2.1 使用 Extrude.....	61
6.2.2 定义深度形式.....	61
6.2.3 定义绘图面 (Sketching Plane).....	62
6.2.4 定义参考面 (Reference Plane).....	62
6.2.5 定义位置尺寸.....	63
6.2.6 定义截面的挤出深度.....	63
6.3 旋转 (Revolve).....	64
6.3.1 旋转简介.....	64
6.3.2 使用旋转.....	64
6.4 扫掠 (Sweep).....	65

目 录

6.4.1 扫掠简介	65
6.4.2 绘制扫掠	66
6.5 混成 (Blend)	67
6.5.1 混成的意义	67
6.5.2 混成的限制	68
6.5.3 各种混成的绘制	68
6.6 3-D 特征的截面绘制技巧	71
6.6.1 Alignment	71
6.6.2 Use Edge 与 Offset Edge	72
6.6.3 Place Section	74
综合练习六	75
一、基础题	75
二、上机操作	75
第七章 绘制特征的常用技巧	80
7.1 特征间的父子关系	80
7.1.1 特征间的关系介绍	80
7.1.2 建立特征的流程	80
7.2 图层的管理	81
7.2.1 特征的隐藏	81
7.2.2 图层对话框介绍	81
7.2.3 定义图层对象	84
7.2.4 特征的加入与删除	86
7.3 特征的隐藏 (Suppress)	87
7.3.1 Suppress 介绍	87
7.3.2 隐藏造型特征	87
7.3.3 恢复被隐藏的特征	89
7.3.4 特征的删除 (Delete)	89
7.4 使用 Modify 改变特征的尺寸	90
7.4.1 Modify 命令介绍	90
7.4.2 使用 Modify	90
7.5 使用 Redefine 进行设计变化	91
7.5.1 Redefine 命令介绍	91
7.5.2 使用 Redefine 进行设计变化	91
7.6 使用 Reroute 改变参考特征	91
7.6.1 Reroute 命令介绍	91
7.6.2 使用 Reroute 改变参考特征	91
7.7 改变特征建立的顺序	92
7.7.1 特征顺序的调整	92
7.7.2 特征的插入 (Insert)	93
综合练习七	94

目 录

一、基础题	94
二、上机操作	94
第八章 基准特征的建立	98
8.1 基准轴的建立	98
8.1.1 基准轴介绍	98
8.1.2 建立基准轴	98
8.2 基准平面的建立	99
8.2.1 基准平面介绍	99
8.2.2 建立基准平面	100
8.3 基准点的建立	100
8.3.1 基准点介绍	100
8.3.2 建立基准点的方法	101
8.3.3 建立基准点	101
8.4 坐标系的建立	102
8.4.1 坐标系的作用	102
8.4.2 建立坐标系的方法	102
8.4.3 建立基准坐标系	103
综合练习八	104
一、基础题	104
二、上机操作	104
第九章 其他特征的建立	107
9.1 圆角 (Round)	107
9.1.1 圆角的形式	107
9.1.2 圆角参考边的选择方式	108
9.1.3 圆角半径的指定方式	109
9.1.4 建立圆角	109
9.2 斜角 (Chamfer)	109
9.2.1 Edge Chamfer	110
9.2.2 Corner Chamfer	111
9.3 孔 (Hole)	111
9.3.1 Hole 介绍	111
9.3.2 孔在平面中的位置	112
9.3.3 Straight Hole	113
9.3.4 Sketch Hole	113
9.4 外壳 (Shell)	114
9.4.1 外壳介绍	114
9.4.2 用 Shell 绘制外壳造型	114
9.5 肋 (Rib)	115
9.5.1 肋介绍	115

目 录

9.5.2 肋的绘制	116
综合练习九	116
一、基础题	116
二、上机操作	116
第十章 复制	120
10.1 零件的镜射 (Mirror Geometry)	120
10.1.1 镜射介绍	120
10.1.2 建立镜射	120
10.2 特征的复制 (Copy)	120
10.2.1 特征介绍	120
10.2.2 特征放置方式	121
10.2.3 特征选择方式	122
10.2.4 定义特征关系	122
10.2.5 特征的复制	122
10.3 阵列复制 (Pattern)	125
10.3.1 阵列复制介绍	125
10.3.2 阵列复制方式	126
10.3.3 建立阵列复制	126
10.4 群组 (Group)	127
10.4.1 建立新的群组	127
10.4.2 群组阵列复制 (Group Pattern)	127
综合练习十	127
一、基础题	127
二、上机操作	128
第十一章 Pro/Engineer 的实用技巧	131
11.1 失效解决环境	131
11.1.1 失效介绍	131
11.1.2 取消改变 (Undo Changes)	132
11.1.3 调查模型 (Investigate)	132
11.1.4 修复模型 (Fix Model)	132
11.1.5 快速修复 (Quick Fix)	133
11.2 简单关系式的定义	133
11.2.1 关系式介绍	133
11.2.2 关系式符号	134
11.2.3 使用关系式	134
11.3 自定义用户界面	135
11.3.1 使用 Mapkeys 定义快捷键	136
11.3.2 定义快捷键	136
11.3.3 自定义用户界面	137

目 录

综合练习十一	139
一、基础题	139
二、上机操作	139
第十二章 组件的建立	144
12.1 Assembly 模组	144
12.1.1 Assembly 级联菜单	144
12.1.2 组合对话框	145
12.2 组合技巧	146
12.2.1 Mate	146
12.2.2 Align	146
12.2.3 Insert	146
12.2.4 Tangent	147
12.3 组合操作	147
12.3.1 注意事项	147
12.3.2 组合操作	147
12.4 爆炸图的建立	148
12.4.1 爆炸图介绍	148
12.4.2 爆炸图建立的方法	148
12.4.3 建立爆炸图	149
综合练习十二	150
一、基础题	150
二、上机操作	150
第十三章 工程图的建立	155
13.1 Drawing 模组	155
13.1.1 New Drawing 对话框	155
13.1.2 菜单管理器	156
13.1.3 工具栏	156
13.2 建立视图	157
13.2.1 视图介绍	157
13.2.2 建立一般视图	158
13.2.3 建立投影视图	159
13.2.4 建立辅助视图	159
13.2.5 建立细部放大图	160
13.3 尺寸与注解	160
13.3.1 显示已经存在的尺寸	160
13.3.2 删除已经存在的尺寸	162
13.3.3 自定义注解	163
13.4 表格	164
13.4.1 表格的建立	164

目 录

13.4.2 表格文字的输入.....	165
13.4.3 保存与读取表格.....	166
综合练习十三.....	166
一、基础题.....	166
二、上机操作.....	167
第十四章 综合应用实例.....	170
14.1 移动电话造型设计.....	170
14.1.1 建立基准面.....	170
14.1.2 建立移动电话曲面.....	171
14.1.3 造型的绘制.....	175
14.1.4 完成移动电话造型.....	182
14.2 吹风机造型.....	182
14.2.1 吹风机主体.....	182
14.2.2 吹风机开关.....	191
14.2.3 吹风机后盖.....	197
14.2.4 吹风机前罩.....	202
14.2.5 吹风机风扇.....	207
14.3 吊扇.....	216
14.3.1 建立基准面.....	216
14.3.2 绘制各种造型.....	217
14.3.3 吊扇的成型.....	236
14.4 塑胶模具设计.....	237
14.4.1 开启新的元件文件.....	237
14.4.2 挤出矩形实体.....	238
14.4.3 在实体上建立绘图平面.....	240
14.4.4 挤出岛屿形状.....	241
14.4.5 产生倒圆角特征.....	244
14.4.6 产生薄壳特征.....	246
14.5 轴承联结器的工件设计.....	247
14.5.1 开启新的元件文件.....	248
14.5.2 建构旋塑实体.....	248
14.5.3 产生基准平面.....	251
14.5.4 定义切削实体的绘图平面（一）.....	253
14.5.5 切削旋塑实体（一）.....	255
14.5.6 产生圆孔特征（一）.....	258
14.5.7 定义切削实体的绘图平面（二）.....	261
14.5.8 切削旋塑实体（二）.....	262
14.5.9 产生圆孔特征（二）.....	265

第一章 Pro/Engineer 基础知识

本章主要讲述

- Pro/Engineer 工程简介
- Pro/Engineer 的特点
- Pro/Engineer 模型
- Pro/Engineer 2000i 介绍

Pro/Engineer 3-D 造型设计系统由 Parametric Technology Corporation (参数科技) 于 1989 年开发出来。历经十个春秋, 参数科技以强大的科研、开发能力和营销策略, 成功地通过市场竞争与实际应用的考验。

Pro/Engineer 高速的版本更新速度, 不断修改新增的界面与加强的功能, 为参数科技博得不少设计工作者的欢迎和信赖, 也为 3-D CAD/CAM/CAE 软件产业带来极大的冲击, 甚至成为业界群起仿效的对象。

本章先介绍 Pro/Engineer 与其相关软件, 接着说明 Pro/Engineer 的特性, 最后再简单地介绍 2000i 的使用界面。

1.1 Pro/Engineer 工程简介

在为数众多的 3-D 软件中, Pro/Engineer 产品开发环境受到多数厂商的青睐, 是因为它能够支持同步设计, 通过 Pro/Engineer 及其相关软件 Pro/DESIGNER、Pro/Mechanica, 可让使用者同时完成工业设计、机械设计、功能模拟、加工制造, 缩短产品开发的时间与流程。以下将简单介绍 PTC 家族三大软件的功能。

1.1.1 Pro/Engineer

Pro/Engineer 主要的功能是进行参数化的造型设计, 提供的功能包括造型设计、曲面设计、建立工程图、零件组合、简单的有限元素分析、模具设计、电路设计、装配零件设计、加工制造、逆向工程等等。

1.1.2 Pro/DESIGNER

Pro/DESIGNER 原名 Pro/CDRS, 是一套概念化的设计工具, 主要应用在工业设计方面。使用 Pro/DESIGNER, 不仅可以让工程师快速地创造、评估、修改数种产品概念, 更可以由它来产生超越数学方程式定义的自由曲面。Pro/DESIGNER 内建的文件输出格式, 可直接将所建立的曲面几何图形直接应用在机械设计或产品原形制造上。

1.1.3 Pro/Mechanica

Pro/Mechanica 是一种功能性仿真软件, 除了可以使用它内建的绘图功能绘制模型结构, 还可以接受来自 Pro/Engineer 绘制的造型。假定给定适当的临界条件、使用 Pro/Mechanica 可以进行产品的结构分析、热传导分析、驾驶时轮胎分析、震动分析、机构分析等等, 设计

工程师可以利用以上的仿真功能轻易地进行产品的最佳化设计。

Pro/Engineer 最大的特点是采用单一数据库设计,并且是一种全关联(Full Associatively)的软件。由于 Pro/Engineer 中所有的模型互相连接,因此在开发产品的过程中,设计者在任何时候所做的修改,都会调整到整个设计中,自动更新零件、组合、工程力图等模型中所有 2-D 和 3-D 的尺寸与工程文件,如此可确保资料的正确性,避免反复修改浪费时间。这种功能正符合现代产业中所谓的同步设计(Concurrent Engineering)观念。

1.2 Pro/Engineer 的特性

Pro/Engineer 独特的参数化设计概念,采用单一数据库的设计,有支持同步设计的功能,它还包括了下面的几个特性。

1.2.1 3-D 造型模型

Pro/Engineer 摆脱了传统线建构、面建构,采用 3-D 造型架构,可以将模型真实地呈现在设计者的面前,轻易地计算出造型的表面积、体积、重量、惯性矩、重心等物理量,让使用者更真实的了解产品的特性。

1.2.2 参数式模型建构

Pro/Engineer 以特征做为产品几何建构及数据存取的基础(Feature Based Parametric Modeling),这些特征的名称都是一般机械设计上常用的名称,如外壳(Shell)、圆角(Round)、倒角(Chamfer)等,由给定这些特征合理的参数即可建立起 3-D 模型。

1.2.3 参数式设计

Pro/Engineer 其独特的单一数据库设计,将每个尺寸看作一可变的参数,只要修改这些参数的尺寸,相关的造型即会依照尺寸的变化重新生成,达到设计变更的一致性。凭借参数化的设计,设计者可以运用布尔或数学运算方式建立尺寸之间的关系式,减少人为改图或计算所花费的时间,并且减少错误的发生。

1.2.4 硬件独立

Pro/Engineer 是一种跨平台的设计软件,这些平台包括 Unix、Windows NT、Windows 95/98 等。它在每个平台上都维持着相同的外观和功能,设计资料也可以在不同的操作系统之间互相转换。

使用者可以根据自己的需要,选择符合自己需要的硬件配置,在任何一种平台上都可以使用 Pro/Engineer。

在一般个人电脑上使用 Pro/Engineer 的硬件需求如表 1-1 所示。

表 1-1 Pro/Engineer 的硬件配置

硬件名称	最低需求	推荐配置
处理器	Pentium II 233	Pentium II 350 以上
内存	64MB	128MB 以上使用 Pro/Mechanica 最好有 256 以上

续表 1-1

硬件名称	最低需求	推荐配置
硬盘空间	500MB	若要安装 Pro/DESIGNER 及 Pro/Mechanica 最好有 1GB
显示器	15 寸	17 寸
显卡	能提供 Open GL 的显卡	Winfast L2300、Winfast 3100、OxyGen402
操作系统	Windows 95/98	Windows NT 4.0
其他	光驱、鼠标	

1.3 Pro/Engineer 模型简介

Pro/Engineer 共有约 30 多种模型，以下将介绍几个常用的模型。

1.3.1 Pro/FEATURE

建立利用各种方式建立产品的外形，如扫出（Sweep）、混合（Blend）、挖孔（Hole）、圆角（Round）等，Pro/FEATURE 设计人员只需花极短的时间即可以完成产品外型的设计。

1.3.2 Pro/ASSEMBLY

将几个零部件组合成一个完整的模型，由于模型内所含零部件的数目不受限制，因此使用 Pro/ASSEMBLY 将使大型、复杂模型的建构与管理的工作变得更加容易。

1.3.3 Pro/MANUFACTURE (Pro/MFG)

协助工程师自动产生零件加工时刀具路径的 NC 程序，除了一般的 3 轴车床以及铣床外，它还支持 4 轴以及 5 轴的铣床/车床、2 轴以及 4 轴放电加工，另外还支持加工中心。

1.3.4 Pro/MOLDESIGN

让模具设计人员能在短时间内完成公、母模架的设计，其中它还可以自动建立模座、冷却水道、顶出机构以及分模面。

1.3.5 Pro/MESH

使用 Pro/MESH 可将已建立的造型模型自动产生有限元素的网格，并将其输出到常用的有限元素分析软件如 ANSYS、PATRAN、NASTRAN、C-MOLD 等。

1.3.6 Pro/REPORT

提供各种格式设定工具，能以图形方式展示 Pro/Engineer 的应用资料，使用者可以整理各种文字、图形、表格和资料，并且自订各种动态的报表。

1.3.7 Pro/WEB PUBLISH

可以将 Pro/Engineer 组建流程以及功能模拟结果，输出成完美的 Web 网页以及 Java 程

序, 采用的标准除了一般的 HTML 外, 还支持虚拟设计 VRML 及 CGM、JPEG 等格式, 使用者只要用一般的浏览器就可以浏览这些出版资料。

1.4 Pro/Engineer 2000i 介绍

1.4.1 2000i 的新面貌

参数科技在 1999 年的 5 月正式发布了 Pro/Engineer 2000i。改版后的 Pro/Engineer 软件运行更加稳定, 界面更符合视窗化设计, 改善了长期以来界面不够亲切的问题, 新增意图管理器 (Intent Manager)、3D 注解说明 (3D Notes)、新的软件授权管理方式 (FLEXIM) 以及贯连组合设计应用 (Top-Down Design) 等等。

以下简要地介绍 2000i 的新面貌。

1.4.2 新视窗化使用者界面

Pro/Engineer 2000i 新版的界面如图 1-1 所示。

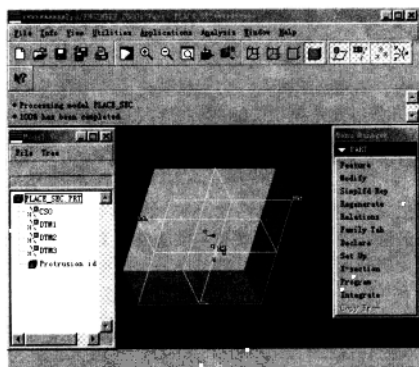


图 1-1

新版本舍弃过去命令式选项, 采用视窗界面标准, 将常用的功能以主菜单 (Menu Bar) 以及工具栏 (Tool Bar) 的方式表现出来, 可以让使用者在短时间内掌握 Pro/Engineer 的功能 (当然, 由于 Pro/Engineer 的功能非常强大, 因此无法仅仅用几个简单的图形或下拉式菜单取代所有的命令, 但新版本已经比过去的任何一个版本更加的视窗化)。

1.4.3 3D 注解说明 (3D Notes)

3D 注解说明功能允许使用者在 3-D Part 或 Assembly 模型下加入注解以方便讨论以及沟通。每一个注解可以指向一个网址, 让使用者能从互联网站或企业内部网中获得更多的设计、制造信息。

更多的有关 Pro/Engineer 2000i 的新功能以及使用者环境, 在以后的章节中会陆续做详细的介绍。

1.5 如何学习 Pro/Engineer

普通人觉得要学习 Pro/Engineer 非常困难。我们认为只要搞清楚 3-D 的思维方式, 然后利用 2-D 的点、线、面, 再配合比较多的实际练习, Pro/Engineer 也是可以简单上手的。

本书包含系统简介、环境介绍、2-D 绘图技巧、3-D 绘图概念、造型特征建立、特征显示与设计变化、视角变化与外观显示、零件组合以及工程图建立等共十四章内容。在各章中首先介绍各命令或视窗的功能, 配合图例说明该命令所代表的含义以及所需要定义的参数, 接着再详细说明该指令的操作步骤, 最后作者专门为读者精心设计了几个练习题供读者自己练习。相信读者在短时间内熟悉并掌握 Pro/Engineer 不再是一件困难的事。

综合练习一

一、基础题

1. PTC 家族三大软件是 _____、_____ 和 _____。
2. Pro/Engineer 主要的功能是 _____ 的造型设计。
3. Pro/Engineer 的功能包括 ()。
 - A. 建立工程图
 - B. 模具设计
 - C. 震动分析
 - D. 电路设计
4. Pro/Engineer 的特性包括哪些?

二、上机操作

1. 启动 Pro/Engineer 2000i。
2. 熟悉 Pro/Engineer 2000i 的界面。