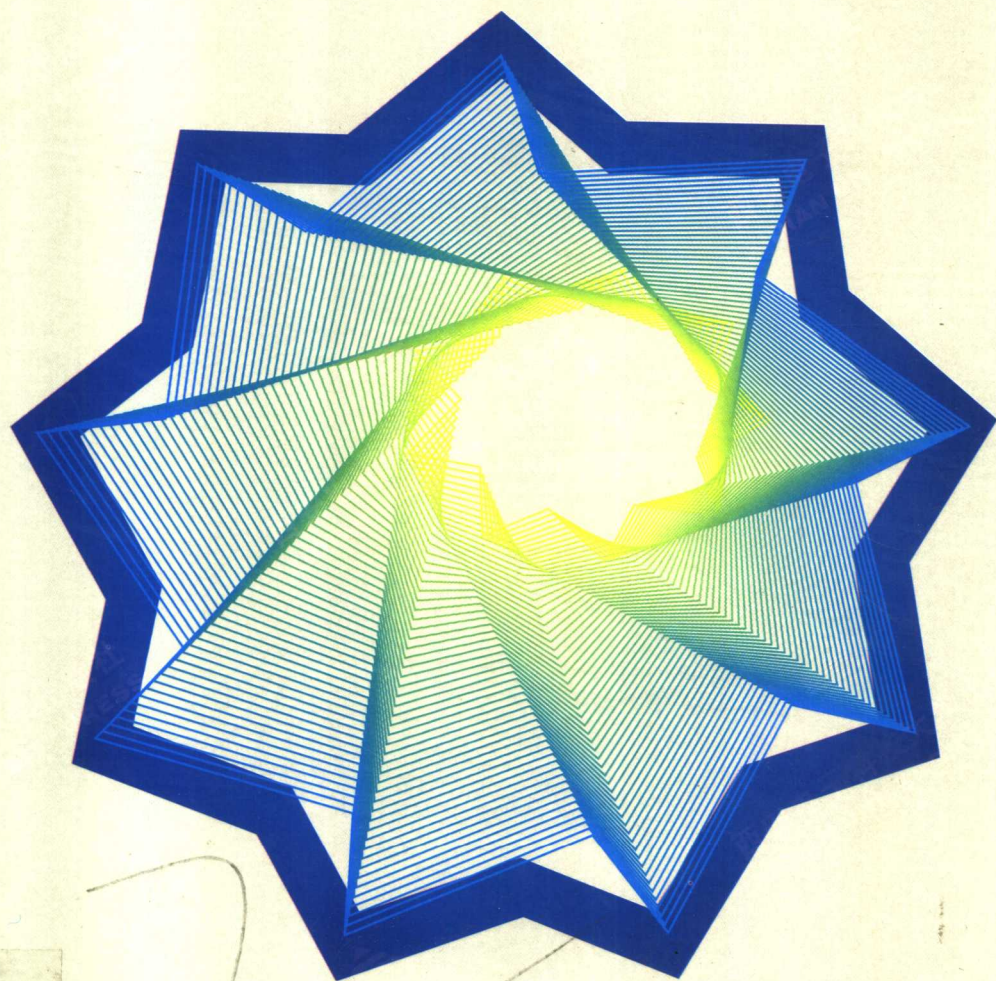


国家自然科学基金专项基金(50420501)支持

Pro/ENGINEER

建模实例及快速成型技术

邱志惠 卢秉恒 主编



西安电子科技大学出版社
[http:// www.xduph.com](http://www.xduph.com)

TH122
461

Pro/ENGINEER

建模实例及快速成型技术

邱志惠 卢秉恒 主编

西安电子科技大学出版社

2005

内 容 简 介

本书是一本关于 Pro/ENGINEER 2001 的实例教程。在介绍 Pro/ENGINEER 的各种常用命令时, 本书突出了以绘图操作为主线的教学与学习方法, 较多地安排了各种建模实例, 以方便读者学习。

本书共分 11 章。第 1 章是绪论; 第 2 章至第 6 章详细介绍了造型的各种方法; 第 7 章讲解了如何将三维模型投影成各种二维工程; 第 8 章介绍了一般装配图的装配方法。对这些内容的介绍均以实例为主, 读者可依据这些实例的操作练习来学习和掌握 Pro/ENGINEER 2001 的基本命令和绘图技巧。第 9 章至第 11 章介绍了如何将 Pro/ENGINEER 模型转换成快速成型中使用的 STL 文件, 并介绍了快速成型的原理、快速成型的应用实例和快速成型机。书中全部实例的具体操作均有章可循, 详细的作图步骤及配图一目了然。

本书既可作为工科院校学生学习 Pro/ENGINEER 和快速成型技术的主要教材和参考书, 也可作为广大工程技术人员的自学用书及 Pro/ENGINEER 培训班学员的教材。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER 建模实例及快速成型技术 / 邱志惠, 卢秉恒主编.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2005.8

ISBN 7-5606-1551-1

I. P… II. ①邱… ②卢… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER 2004
IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 074991 号

策 划 臧延新

责任编辑 阎 彬 臧延新

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 18.875

字 数 443 千字

印 数 1~6 000 册

定 价 25.00 元

ISBN 7-5606-1551-1/TP·0833

XDUP 1842001-1

如有印装问题可调换

本社图书封面为激光防伪覆膜, 谨防盗版。

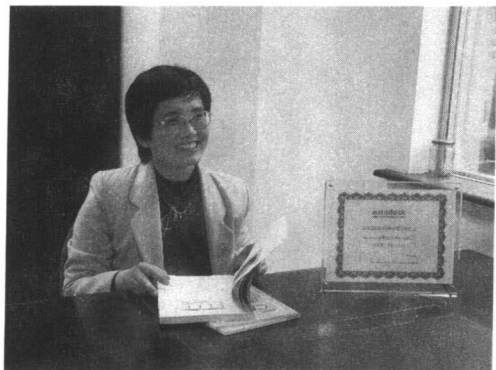
主 编 简 介



卢秉恒 男,教授,博导,民盟盟员。1986年获博士学位,曾赴美国作高级访问学者。现任西安交通大学先进制造技术研究所所长,教育部 RP&M 工程中心负责人,国务院机械学科评议组召集人,全国机械设计制造及其自动化专业教学指导分委员会副主任委员,国家自然科学基金委员会工程与材料科学部专家咨询委员会委员。

主要致力于快速成型制造(RP&M)、生物活性骨、纳米压印光刻、节水滴灌器件及汽车

车身开发技术等方向的研究。承担和领导“973”、“863”、国家自然科学基金、省市攻关等重大重点项目 11 项。提出分层制造变形分析新概念,形成精度控制理论基础;研究开发出气体、固体激光和紫外光快速成型机及光固化树脂;开发出集成快速原型、反求工程及快速模具等技术的快速制造系统。先后发表 300 余篇论文和 3 部论著。获国家科技进步二等奖 1 项及省部级科技进步一等奖 3 项,获国家发明专利 8 项。曾荣获“做出突出贡献的中国博士学位获得者”、“全国五一劳动奖章”及“九五国家重点科技攻关计划突出贡献者”、“蒋氏科技成就奖”等奖励。



邱志惠 女,副教授,九三学社社员,中国发明协会会员,先进制造技术及 CAD 应用硕士研究生指导教师、陕西省高校跨校选课首位任课教员、美国 Autodesk 公司中国区域 AutoCAD 优秀认证教员。1982 年毕业于西安交通大学,现任职于西安交通大学先进制造技术研究所。主要从事“微纳制造”、“计算机三维造型及工业造型设计”等研究。主持国家自然科学基金项目 1 项,参加国家“973”、“863”、国家自然科学基金项目及省市重点项目多项。曾负

责设计生产和安装调试生产线,并荣获多项省、厅级科技成果奖。发表教育研究论文多篇,出版计算机绘图教材多本。曾荣获教书育人奖、优秀教材奖及讲课竞赛奖等。

前 言

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司(PTC)的一套参数化的、基于特征的实体模型化的、功能强大的 CAD 系统,适用于工业设计、机械设计、功能仿真、制造和数据管理等领域,涉及从设计到生产的全部过程。利用该系统,可通过修改尺寸达到设计更改的目的,将设计意图融入计算机辅助设计中,通过参数化模型,直观地创建和修改模型,完成设计。

Pro/ENGINEER 2001 是 Pro/ENGINEER 的较新版本,是一套先进的通用机械设计工具,它是具有雄厚的三维处理能力的 CAD 造型软件包。其功能包括实体零件造型、装配造型、渲染、工程图的设计等。利用专用功能进行快速设计,可以设计一些常见的螺钉、弹簧、肋板、壳体等零件,并可进行圆角、倒角、退刀槽等常见机械结构的设计,使设计变得更直观、简单。利用关系式功能,可使模型更易标准化,只需更改一个或少数几个尺寸,其他尺寸就可以自动更改,生成另外的零件。同时,它还支持各种符合工业标准的绘图仪和打印机,可方便地进行二维和三维的图形输出。

Pro/ENGINEER 的二维绘图模块,可以利用约束及尺寸的修改,快捷并准确地绘制草图,以便造型。同时它也可以不经过三维造型,直接生成平面工程图,并可以通过输入/输出方式来与其他软件进行数据交换。

Pro/ENGINEER 提供了全套的工程制图的能力,包括自动标注尺寸,各种视图及剖视图的生成,参数特征的生成,装配图明细表的自动生成,零件图标题栏的生成及制作,公差等的设置等。同时,该模块的二维非参数化绘图功能,可生成不需要三维投影的产品图。另外,该模块在二维环境中修改三维造型的功能,也能使设计变得更容易。

Pro/ENGINEER 用于设计模具组件和模板组装,分型面的快速生成,凸模及凹模的快速生成,模拟的开模过程,可以进行生产的工艺规划,按照不同的工艺、工序来进行零件的制造。同时,它与零件的造型设计直接挂钩,任何设计上的变更都能自动地重新生成与之相关的生产上的工艺流程资料;还可进行刀具轨迹的演示并生成数据文件;可生成数控机床可用的数据文件。

Pro/ENGINEER 扩展了普通的实体建模特征,使用户能轻易、快速地生成各种复杂曲面造型,也可根据各种关系和公式来生成壳体设计及艺术造型等复杂的曲线、曲面。同时,还能对生成的各种曲线、曲面进行操作,进行布尔运算,生成复杂的曲面造型,并能生成实体,以便与加工联系起来,使设计变为现实。

计算机绘图的三维建模及造型技巧是当今时代每个工程技术人员不可缺少的。传统的从一条线、一个图开始绘图的方法正在被三维建模制图所替代,并已成为一种时尚。也正是这种设计理念,使广大工程设计人员提高设计效率、拓展创造性思维的想法成为现实。轻松自如地使用计算机绘图,是工科院校学生必须掌握的技能之一。

本书是针对在校学生、培训班学员以及广大工程设计人员而编写的一本教材,特别适合现代的多媒体教学及上机指导。书中采用以实例为主的教学和学习方法,便于学员快速

掌握各种基本命令和绘图技巧。本书较好地把握了入门与提高之间的关系，并始终以用户操作中的方法和绘图技巧为主线，循序渐进，深入浅出。

中国实现制造强国梦想的关键是提高装备制造能力及技术创新能力。而技术创新的动力来源于市场需求和技术创新实现的手段——快速开发能力。而更重要的是将一个好产品迅速推向市场这一过程中的试制能力、生产准备能力，即快速制造的能力。

快速成型制造是 20 世纪 80 年代末及 90 年代初在美国开发的高新制造技术，其重要意义可与数控技术相比。该技术采用材料累加的新成型原理，直接由 CAD 数据制成三维实体模型。这一技术不需要传统的刀具、机床、夹具，便可快速而精密地制造出任意复杂形状的零件模型。快速成型模型可用于设计评估和性能试验，也可以进一步翻制成模具，使企业形成批量生产的能力。用快速成型技术制造模型，可使成本下降为数控加工的 $1/3 \sim 1/5$ ，周期缩短为传统方式的 $1/5 \sim 1/10$ 。能极大地提高企业新产品开发能力和市场竞争力。

快速成型在美国、日本、欧洲已广泛应用于汽车、电子电器、航空航天、造船、医疗卫生等工业领域。“激光快速成型制造技术研究开发”是国家“九五”、“十五”重点科技攻关项目，在 1999 年获教育部科技进步一等奖；“快速成型制造若干关键技术和设备”项目，在 2001 年获国家科技进步二等奖，并已实现成果产业化。激光固化快速成型机被国务院指定为重点推广成果；“快速成型制造集成系统及其应用”被列为科技部科技攻关成果推广计划。2005 年国家自然科学基金设置专项基金(50420501)宣传推广快速成型技术。本教材是在该专项基金的支持下编写的。

本书让读者在学习 Pro/ENGINEER 的同时，也了解它在快速成型新技术中的应用，同时还介绍了快速成型新技术。

本书由西安交通大学机械工程学院先进制造技术研究所邱志惠、卢秉恒主编，李涤尘、丁玉成、洪军、赵万华、王伊卿、段玉岗、魏正英、刘亚雄、金涛参编。西安交通大学外语部解利群老师作了英文校译。研究生张敏华、宁军涛、提召尧、龙华编写了部分实例。在编写过程中还得到了西安交通大学机械工程学院先进制造技术研究所的所有同事的大力协助，也得到了“机械制造系统工程国家重点实验室”的支持，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，书中的缺点和错误在所难免，望广大读者批评指正。

· 作 者

2005 年 4 月于西安

目 录

第 1 章 绪论	1	第 4 章 简单零件的造型	70
1.1 概述	1	4.1 零件造型菜单简介	70
1.2 Pro/E 的窗口界面与基本操作	3	4.2 基础特征常用的造型方法简介	71
1.2.1 File(文件)菜单的基本操作	4	4.2.1 Extrude(拉伸)	71
1.2.2 View(视图)菜单的基本操作	8	4.2.2 Revolve(旋转)	73
1.2.3 其他菜单的基本简介	14	4.2.3 Hole(孔)	75
1.2.4 快捷图形工具按钮的基本操作	15	4.2.4 其他特征简介	76
1.2.5 消息提示区的基本功能	16	4.3 零件特征修改方法简介	76
1.2.6 模型树的基本功能	16	4.4 零件绘制实例	76
1.2.7 菜单管理器的基本功能	16	4.4.1 V 形座	76
1.2.8 创建基准快捷图标的基本功能	16	4.4.2 阀杆	79
1.2.9 图形显示区的基本功能	17	4.4.3 轴	83
1.3 Pro/E 各种基本配置简介	17	4.4.4 端盖	86
第 2 章 平面草图的绘制	20	4.4.5 轴承座	90
2.1 草图菜单简介	20	4.4.6 底座零件	95
2.2 绘制平面几何图素的基本命令	23	4.4.7 支座零件	99
2.3 草图绘制实例	34	4.5 零件绘制练习题	108
2.3.1 底板的草图	34	第 5 章 复杂实体建模	110
2.3.2 底座的草图	37	5.1 常用的高级复杂特征造型命令简介	110
2.3.3 腰形的草图	40	5.1.1 Sweep(扫描)	110
2.3.4 吊钩的草图	41	5.1.2 Blend(混合)	112
2.3.5 凸轮的草图	46	5.1.3 Swept Blend(扫描混合)	117
2.3.6 铣刀断面的草图	49	5.1.4 Helical Swp(螺旋扫描)	119
2.4 草图练习题	52	5.1.5 Shell(抽壳)	120
第 3 章 创建基准	53	5.2 零件造型实例	121
3.1 基准概述	53	5.2.1 壳体	121
3.2 基准平面的创建	54	5.2.2 恒定节距锥弹簧	123
3.3 基准轴的创建	56	5.2.3 变节距的弹簧	125
3.4 曲线的创建	57	5.2.4 螺钉	127
3.5 基准坐标系的创建	61	5.2.5 压盖螺母	129
3.6 基准点的创建	63	5.2.6 托杯	133
3.7 叉架零件应用基准实例	64	5.2.7 铣刀	135
		5.2.8 天圆地方接头	136

第 6 章 曲面建模	141
6.1 曲面造型菜单简介	141
6.2 曲面基础特征常用的造型方法简介.....	142
6.2.1 Extrude(拉伸).....	142
6.2.2 Revolve(旋转).....	143
6.2.3 Sweep(扫描).....	143
6.2.4 Blend(混合).....	144
6.2.5 Flat(平整).....	146
6.2.6 Offset(偏距).....	146
6.2.7 Copy(复制).....	147
6.2.8 Fillet(圆角).....	147
6.3 曲面建模实例	148
6.3.1 灯罩	148
6.3.2 简易风扇叶片	151
6.3.3 车轮骨架	157
第 7 章 投影平面工程图	166
7.1 设置文件保存路径	166
7.2 建立平面工程图	166
7.2.1 创建默认视图	167
7.2.2 创建格式文件	168
7.2.3 用 AutoCAD 图框做格式文件.....	171
7.2.4 创建工程图模板	172
7.2.5 修改工程图的默认模板文件	174
7.2.6 建立视图菜单管理器	174
7.3 工程图实例	176
7.3.1 轴承座的工程图	177
7.3.2 支座的工程图	181
7.3.3 减速箱盖的工程图	185
7.4 尺寸标注	188
7.4.1 尺寸标注功能简介	188
7.4.2 尺寸标注实例	189
第 8 章 零件装配	192
8.1 Pro/Assembly 装配模块简介.....	192
8.1.1 装配菜单简介	192
8.1.2 元件放置对话框简介	193
8.1.3 约束类型简介	194
8.2 利用零件装配关系组装装配体	197

8.2.1 装配千斤顶	197
8.2.2 装配阀门	201
8.2.3 装配枪体	203
8.3 检测装配元件之间的间隙	208
8.3.1 组建质量属性	209
8.3.2 检测装配元件之间的间隙过程	209
8.3.3 检测装配全局间隙	210
8.3.4 检测装配全局干涉	210

第 9 章 快速成型技术及原理	211
9.1 推广快速成型技术的意义	211
9.2 快速成型的基本原理	213
9.3 快速成型的工艺方法	215
9.3.1 光固化成型法(SLA)	216
9.3.2 熔积成型法(FDM).....	217
9.3.3 选择性激光烧结成型(SLS).....	217
9.3.4 薄材叠层成型(LOM).....	218
9.4 基于快速成型的快速模具技术简介	219
9.4.1 快速硅橡胶模简易模具	220
9.4.2 快速树脂复合简易模具	220
9.4.3 快速金属喷涂简易模具	221
9.4.4 用陶瓷型精密铸造法制作 钢模具	221
9.4.5 用消失模铸法制作钢模具	221

第 10 章 快速成型的应用	222
10.1 仿生定制化人工骨制造技术应用	222
10.2 仿生定制化人工骨制造技术应用 实例	223
10.3 农业节水滴管快速制造	227
10.4 汽车覆盖件模具快速开发集成 技术简介	231
10.4.1 汽车覆盖件模具快速制造集成 技术原理	231
10.4.2 简易模具开发方法及样车制造	233
10.4.3 汽车模具快速制造工程实例	235
10.5 RP 技术在电子、家电、军工等行业 中的应用	237
10.6 RP 技术在教育中的应用	241

第 11 章 快速成型设备 242

11.1 快速成型机系列设备 242

11.1.1 SPS(LPS)激光快速成型机 242

11.1.2 CPS 紫外光快速成型机 244

11.1.3 CLM400 快速成型机..... 245

11.1.4 HLPS250 激光快速成型机..... 246

11.2 快速成型用系列光敏树脂 246

11.3 快速模具设备 247

11.3.1 ZK 型真空浇注成型机..... 247

11.3.2 MS400 金属喷涂机..... 248

11.3.3 DZ 电铸成型机 249

11.3.4 整体 EDM 石墨电极成型机 250

11.4 反求设备 251

11.4.1 LSH 型三维激光测量系统..... 251

11.4.2 美国法诺(FARO)ARM 柔性移动式
三坐标测量机 252

附录 A 模型练习 253

附录 B 快速成型的模型 267

附录 C 工程图参数配置文件..... 282

第 1 章

绪 论

1.1 概 述

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是机械设计软件包,作为一个大型的 CAD 软件,因为要能够实现模型创建、模型装配、模型的有限元分析、模型的动态仿真、模具设计、数控加工等功能,所以它拥有众多的模块,下面对其主要模块进行简单介绍。

1. Pro/ENGINEER 模块

Pro/ENGINEER 模块是一个造型软件包,是 Pro/E 系统的基本部分,其功能包括实体零件造型、装配造型、渲染、工程图的设计等。在该模块中可以利用专用功能进行快速设计。例如,可以设计一些常见的螺钉、弹簧、肋板、壳体等零件,并可以进行圆角、倒角、退刀槽等常见机械结构的设计,使设计变得更直观、简单。在该模块中,可以利用关系式功能,使模型更容易标准化,只需更改一个或少数几个尺寸,其他相关尺寸就可以自动更改,生成另外的零件。同时,该模块还支持各种符合工业标准的绘图仪和打印机,可方便地进行二维和三维的图形输出。

该模块所具有的拉伸、旋转、抽壳、扫描、混成、扭曲及用户自定义特征等功能,使用户可以充分展开自己的想象力、创造力来设计造型。同时,其尺寸修改的方便性及简单、快捷的特征重定义,使设计变得更随意,使用户的设计思想不受软件的束缚。

2. Pro/Assembly 模块

Pro/Assembly 模块是一个参数化组装管理系统,可以使用户用多种手段来生成装配系列,使用户更容易理解和考虑零件将承担的功能,由此来确定零件的造型和在装配体中的位置。同时在该模块中也能完成零件的交替更换,使不同的设计方案可以通过快速的更换表现出来,以便于比较。

3. Pro/Draft 模块

Pro/Draft 模块是一个二维绘图模块,在该模块里用户可以利用约束及尺寸的修改,快捷准确地绘制草图,以便造型。同时也可以不经过三维造型,直接生成平面工程图,并可以通过输入/输出方式来与其他软件进行数据交换。

4. Pro/Drawing 模块

Pro/Drawing 模块提供了全套的工程制图的能力,包括自动标注尺寸、各种视图及剖视

图的生成、参数特征的生成、装配图明细表的自动生成、零件图标题栏的生成及制作、公差的设置等。同时,该模块的二维非参数化绘图功能,可生成不需要三维投影的产品图。另外,该模块在二维环境中修改三维造型的功能,也能使设计变得更容易。

5. Pro/Mold 模块

Pro/Mold 模块用于设计模具组件和模板组装,它包括:型腔的不同生成方式、收缩量的自动生成、分型面的快速生成、凸模及凹模的快速生成、模拟的开模过程。利用 Pro/plastic advisor 模块,可进行模流分析,同时也可以进行浇口、浇道、水线、顶出等机构的设计。

6. Pro/NC 及 Pro/NC Post 模块

Pro/NC 及 Pro/NC Post 模块可以进行生产的工艺规划,按照不同的工艺、工序来进行零件的制造。同时,它与零件的造型设计直接挂钩。任何设计上的变更都能自动地重新生成与之相关的生产上的工艺流程资料。可以进行铣削加工、车削加工及钻床加工,还可进行刀具轨迹的演示并生成数据文件。Pro/NC Post 模块主要用来生成与各种机床对应的后置处理器,可对 Pro/NC 生成的数据文件进行处理,并生成数控机床可用的文件。

7. Pro/Surface 模块

Pro/Surface 模块扩展了普通的实体建模特征,使用户能轻易、快速地生成各种复杂曲面造型,也可根据各种关系和公式来生成壳体设计及艺术造型等复杂的曲线曲面。同时,还能对生成的各种曲线、曲面进行操作,进行布尔运算,生成复杂的曲面造型,并能生成实体,以便与加工联系起来,使设计变为现实。

8. Pro/Behavioral Modeling 及 Pro/Mechanic 模块

Pro/Behavioral Modeling 模块是一套分析工具,它是在特定的设计意图、设计约束条件前提下,经一系列测试参数迭代运算后,工程师能获取的最佳的设计建议。在该模块中,可以利用建立的分析特征,对模型进行若干的物理特性、曲线性质、曲面特性、运动情况等测量,可以使产品保持最优化。

Pro/Mechanic 模块主要分析材料因结构、运动及热等外界因素所引起的应力场问题,以及材料的受力变化和仿真产品在使用环境中的实际表现情况。它使非专业分析工程师无需建立原型,即可了解所设计产品的机械性能,有助于进行设计。

Pro/E 是一个功能强大的软件工具包,以上只是对其中的部分功能进行了介绍。由于本书的对象是初入门者,因此本书将重点讲解 Pro/Engineer、Pro/Assembly、Pro/Draft、Pro/Drawing、Pro/Surface 等模块的基本命令的使用方法。

Pro/E 有以下两个特点:

- 参数式设计和特征功能

Pro/E 是采用参数化设计的、基于特征的实体模型化系统,工程设计人员采用具有智能特性的基于特征的功能去生成模型,如腔、壳、倒角及圆角,可以轻易地改变模型。这一功能特性给工程设计者提供了在设计上从未有过的简易和灵活。Pro/E 采用参数式赋予形体尺寸(不像某些系统是直接指定一些固定数值于形体),这样工程师可任意建立形体上的尺寸和功能之间的关系,任何一个参数发生改变,其他相关的特征也会自动修正。这种功能使得修改更为方便,可令设计优化更趋完美。其造型不单可以在屏幕上显示,还可传送到绘

图机或一些支持 Postscript 格式的彩色打印机进行输出。还可输出三维和二维图形给其他应用软件, 以用来进行有限元分析及后期处理、数控加工等, 这都是通过标准数据交换格式来实现的。用户还可利用 C 语言编程, 进行二次开发, 以增强软件的功能。Pro/E 是一套由设计到生产的机械自动化软件, 是新一代的产品造型系统, 是一个参数化、基于特征的实体造型系统, 并且具有单一数据库功能。

● 采用单一的数据库

Pro/E 建立在单一的数据库上, 不像一些传统的 CAD/CAM 系统建立在多个数据库上。所谓单一数据库, 就是工程中的资料全部来自一个数据库, 这使每一个独立用户都在为同一件产品造型而工作, 无论使用哪一个模块。换言之, 在整个设计过程的任何一处发生改动, 都可以反映在整个设计过程的相关环节上。例如, 一旦工程详图有改变, NC(数控)工具路径也会自动更新; 装配工程图如有任何变动, 也完全会反映在三维模型上。这种独特的数据结构与工程设计的完整结合, 使得一件产品的设计与制造结合在一起。这一优点使得设计更优化, 成品质量更高, 产品能更好、更快地推向市场, 成本也更低。

1.2 Pro/E 的窗口界面与基本操作

本节主要介绍 Pro/E 2001 的窗口界面及其基本操作, 使用户能对 Pro/E 2001 有初步的认识。Pro/E 2001 的窗口界面如图 1-1 所示。它采用 Windows 风格的用户界面, 主要包括下拉菜单、快捷图形工具按钮、消息提示区、菜单管理器、创建基准快捷图标、图形显示区等。



图 1-1 Pro/E 2001 的窗口界面

Pro/E 的主菜单如图 1-2 所示, 利用它可以完成各种操作。注意, Pro/E 不同模块下的菜单略有不同。下面将对下拉菜单中的常用功能进行介绍。

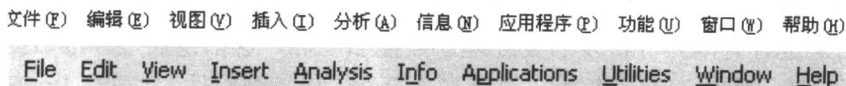


图 1-2 Pro/E 的主菜单(中英文对照)

1.2.1 File(文件)菜单的基本操作

File(文件)下拉菜单涵盖了 Pro/E 对文件操作的所有命令, 包括新建、打开、保存、选取工作目录、备份、重命名、擦除文件、删除文件、打印、最近打开的文件及退出 Pro/E 系统等命令。

1. New(新建/新增)

创建新的不同类型的文件。点击该菜单之后, 在如图 1-3 所示的新增对话框中, 分别在 Type(类型)、Sub-type(子类型)中选取合适的选项, 并在 Name(名字)一栏输入新建的文件名即可。在这里需要注意的有两点: 首先是文件的命名, Pro/E 文件的命名规则是文件名、目录名不能多于 31 个字符, 除了数字、英文字母及下划线之外不能使用其他符号; 其次, 在文件的后序操作中, 如果要保存与新建文件对话框中所填名字不同的文件, 只能使用 Save as(另存为), 不能使用 Save(保存), 否则, 文件将不能被保存。

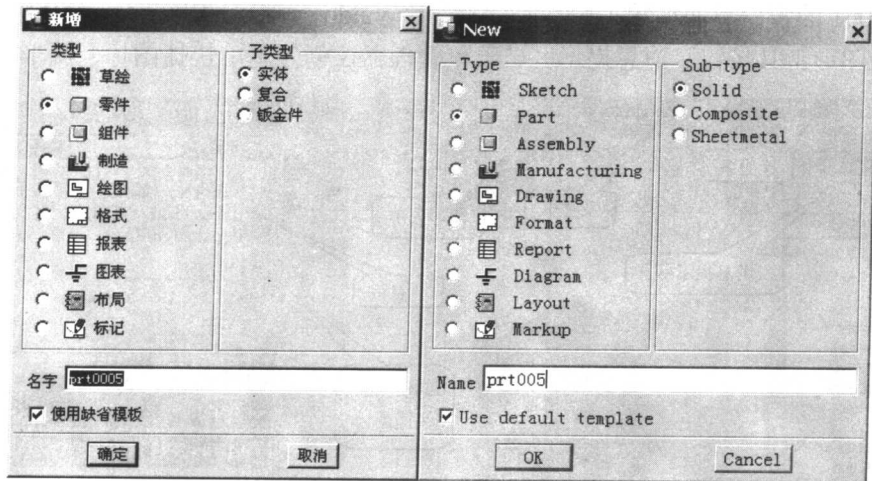


图 1-3 新增对话框(中英文对照)

2. Open(打开)

打开不同类型的文件。其对话框如图 1-4 所示。Pro/E 能直接打开的文件种类比较多, 除了 Pro/E 系统创建的文件之外, 还可打开 Dwg、Iges、Cgm、Step、Stl 及 Catia 等多个软件的多种文件格式的文件。Pro/E 还支持对某些类型文件的预览功能。点击对话框中的 Preview(预览)按钮即可对零件文件、装配文件进行预览。在打开对话框中, 还有 7 个图标按钮, 其中: 图标 A 可用来向上查询目录及文件; 图标 B 将用来显示仍在内存中的文件, 虽然这些文件的窗口可能已经关闭(在 Pro/E 中不管文件是被打开、创建, 还是被引用, 都会出现在内存中); 图标 C 可以使打开文件的路径直接回到工作目录; 图标 D 的作用类似于

Windows 的收藏夹；图标 E 和 F 是用来改变显示的文件信息的；图标 G 的作用是改变当前打开目录文件的显示方式，其中可以显示文件的所有版本。这里需要说明的是：Pro/E 系统产生的文件由三部分构成：文件名 + . + 扩展名 + . + 版本号。扩展名和所在模块相关，由系统确定。版本号也由系统自动添加，每存储一次，版本号就加 1。

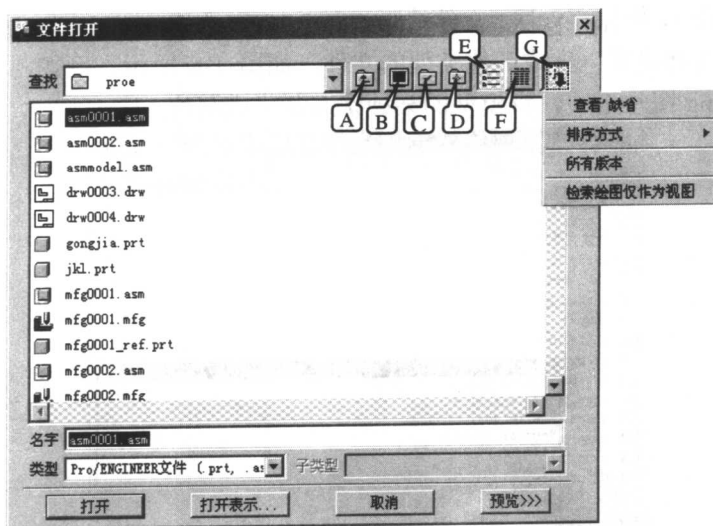


图 1-4 打开对话框

3. Setting Work Directory(选取工作目录)

Pro/E 的文件及工作中自动产生的一些中间过渡文件都会存于桌面或我的文档中，不利于管理，所以最好先设置一个文件夹，以便将所有文件都默认地存于其中。点击 File(文件)菜单中设置工作目录命令，就会出现如图 1-5 所示的窗口，在该窗口中的设置能改变本次 Pro/E 运行过程中的存取、打开等操作的路径。但当下次再运行 Pro/E 时，工作路径又会回到默认状态。如欲改变默认的工作路径，只需右键单击 Pro/E 快捷图标，打开属性对话框，如图 1-6 所示，在起始位置中填入欲设定的工作路径即可。



图 1-5 设置工作目录

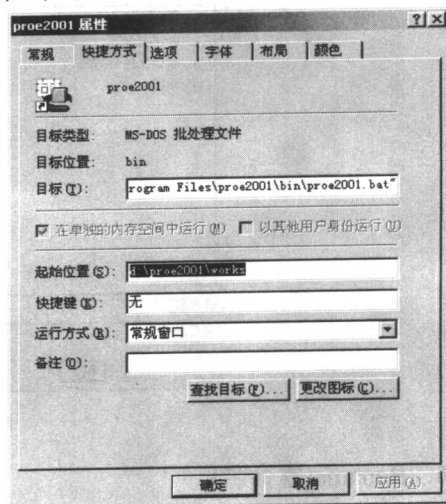


图 1-6 属性对话框

4. Save(保存)及 Save as(保存为)

点击 Save(保存), 将显示询问是否保存工具条, 如图 1-7 所示, 选取 ☒, 只能保存 Pro/E 默认的文件格式, 即与在新建文件对话框中输入的

文件名和扩展名相同, 每保存一次, 文件的版本号就加 1。而 Save as(保存为)扩展了 Save(保存)的功能, 可以选择格式, 生成其他类型的文件, 如图 1-8 所示。例如, 在模型状态下, 可以把文件存为 jpg 图片格式, 将模型的某种状态制作成图片。



图 1-7 Save(保存)的功能

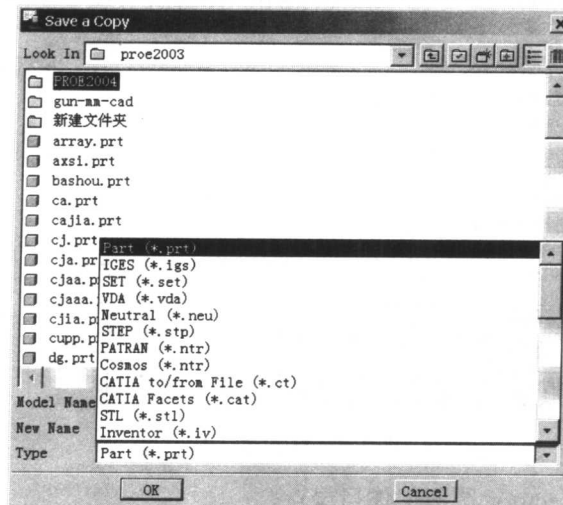


图 1-8 选择格式生成其他类型的文件

5. Backup(备份)

备份与保存相似, 备份可自动生成新版本, 但是备份可以将文件保存在用户指定的目录下, 如图 1-9 所示。

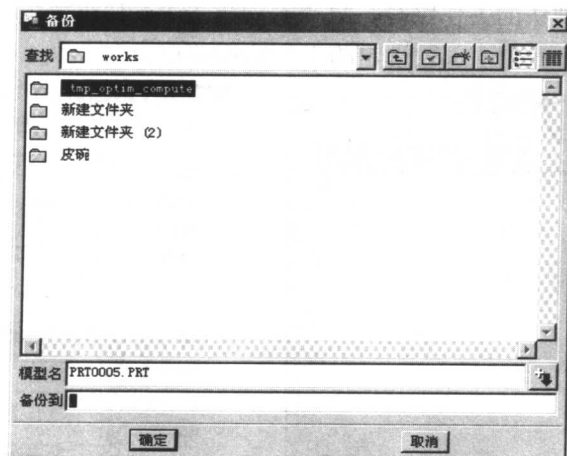


图 1-9 备份

6. Rename(重命名)

该命令用于将一个文件重新命名, 如图 1-10 所示。

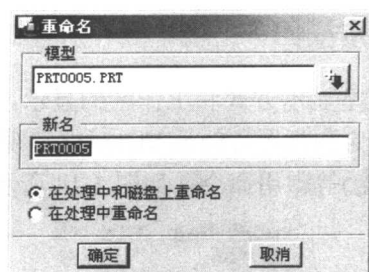


图 1-10 重新命名

7. Erase(擦除)

用于将当前窗口关闭,并将文件从内存中清除,因为在 Pro/E 中不管文件是被打开、创建,还是被引用,都会暂时保存在内存中,只有使用 Erase(擦除)命令或因 Pro/E 程序结束才能将文件从内存中清除。但是该命令不能清除与其他对象关联的对象。

8. Delete(删除)

分为删除旧版本和所有版本两种。删除旧版本可以将一个文件的所有旧版本从硬盘中删除,删除所有版本可以将一个文件的所有版本从硬盘中删除,此时会出现如图 1-11 所示的警告。

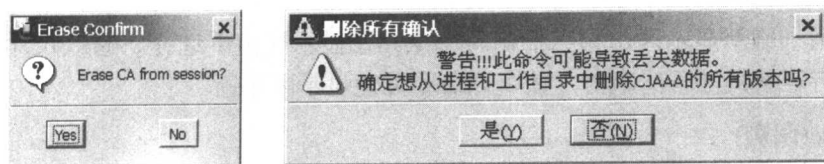


图 1-11 警告(中英文对照)

9. Print(打印)

利用该命令,可以将 Pro/E 对象输出到打印机或绘图仪。点击该命令之后,会出现如图 1-12 所示的打印对话框。在对话框中选择合适的打印机或绘图仪,输入要复制的份数,选择是到打印机还是到文件(将保存为新文件),点击 Configure(配置)按钮,将出现如图 1-13 所示的着色图像配置对话框,选择适当的打印尺寸和分辨率,点击确定按钮退出该对话框。在 Print(打印)对话框中点击确定即可打印。



图 1-12 打印对话框

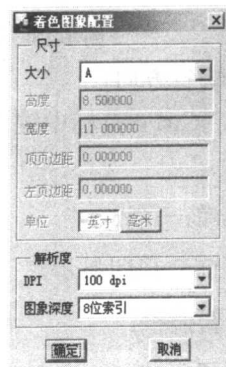


图 1-13 打印效果对话框

1.2.2 View(视图)菜单的基本操作

该下拉菜单栏用来改变模型显示方式和工作区的显示。在该菜单栏中包括了 Repaint(重画)、Refit(重新调整)、Orient(定向视图)、Save Views(保存视图)、Layers(层)、Show setup(显示设置)及 Model Setup(模型设定)等常用命令,如图 1-14 所示。

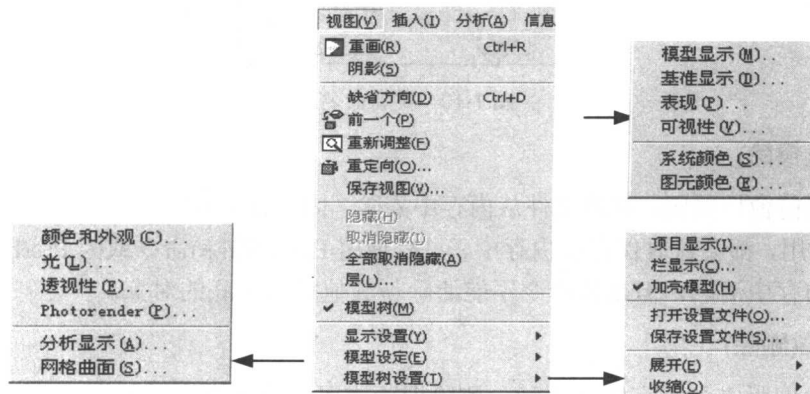


图 1-14 Views(视图)下拉菜单

1. Repaint(重画)

该命令用来刷新显示区,相当于刷新命令。在显示区由于选择、修改尺寸等原因而使工作区某些特征或尺寸不清晰时,使用该命令可使显示区刷新。

2. Shade(阴影)

该命令主要用于将模型以阴影形式显示在屏幕上,而不显示基准面,如图 1-15 所示。使用 Repaint(重画)命令即可返回正常显示。

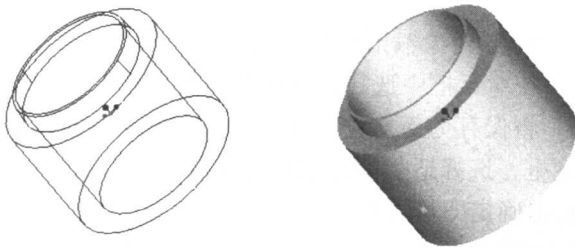


图 1-15 缺省方向的正常显示及阴影形式显示

3. Default(缺省方向)

Pro/E 通过“Ctrl+鼠标中键”可以旋转实体,该命令可以使模型恢复到系统缺省方向的等角视图显示。

4. Previous(前一个)

模型恢复到前一视图显示。

5. Refit(重新调整)

也称为整屏显示或最大化显示,用来使当前操作中的所有内容(除了隐藏对象)都在屏幕上显示出来。