

Pro/ENGINEER 2001

模具设计与制造 实用教程

阮 锋 黄珍媛 刘伟强 编著



39



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



Pro/ENGINEER 2001

模具设计与制造实用教程

阮 锋 黄珍媛 刘伟强 编著



机械工业出版社

本书介绍了 Pro/ENGINEER 2001 软件的基本操作方法, 结合实例阐述利用 Pro/ENGINEER 2001 进行零件原型设计、模具设计的基本流程。通过若干实例进行创建模具模型、建立分模面、分割模具、模具检测分析、试模、开模、建立加工模型、进行加工设定、加工模拟等方面的训练, 使读者掌握利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具设计和模具型腔 NC 加工的知识。

本书可以作为工程技术人员、大专院校和技工学校师生、以及社会有需要的人士的参考书, 也适合作为培训班的教材。本书具有紧密结合实际, 通过实际例子进行阐述的特点, 尤其适合读者自学。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 2001 模具设计与制造实用教程 / 阮锋等编著.

—2 版. —北京: 机械工业出版社, 2003.3

ISBN 7-111-11737-9

I .P... II.阮... III. 模具—计算机辅助设计—应用软件,
Pro/ENGINEER 2001—教材 IV.TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 012532 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 刘彩英

封面设计: 姚 毅 责任印制: 闫 焱

北京中加印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 8 月第 1 版第 2 次印刷

787mm×1 092mm 1/16 开·26.5 印张·658 千字

4 001—8 000 册

定价: 44.00 元 (含 1CD)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

序 言

1985 年, 列宁格勒大学前几何学教授 Samuel P. Geisberg 创建了 SPG 顾问公司。1987 年, 该公司更名为“美国参数技术公司”, 即 PTC (Parametric Technology Corporation)。PTC 于 1988 年发布了三维产品开发软件——Pro/ENGINEER。Pro/ENGINEER 以其强大的单一数据库体系结构、基于特征的建模技术、独特的相关性、以及比较完善的功能等特点而著称。它改变了设计工程师的工作方法, 提高了企业的工作效率, 使企业能够把精力集中在产品的创新和竞争上, 因此受到很多用户的欢迎。经过多年的不断改进, Pro/ENGINEER 已成为世界上最优秀的 CAD/CAE/CAM 软件之一, 该软件的功能覆盖了众多的工程设计领域, 现在已经被广泛应用于机械、电子、轻工、家电、航空、航天等行业。

尤其在模具设计与制造领域, Pro/ENGINEER 较早地在广东深圳、东莞、广州以及华东一带得到广泛应用。由于它的应用, 大大缩短了模具设计与制造周期, 提高了模具质量, 降低了生产成本, 为企业带来了更大的市场并获取了更多的利益。现在, Pro/ENGINEER 在模具行业已经是一个人们非常熟悉的软件名称, 很多人都知道它用于模具设计与制造具有很好的效果。

随着现代社会市场竞争越来越激烈, 产品更新换代的周期越来越短, 对产品的造型、功能要求越来越苛刻, 相应地对模具生产的周期、质量、成本的要求也越来越高, 这就要求用于模具设计与制造的软件不断创新, 功能更强大, 更容易使用。PTC 及时响应上述的社会需求, 自 Pro/ENGINEER 推出以后, 不断完善、版本不断更新。在经历了 19 版、20 版、2000i 版、2000i² 版之后, 又推出了 Pro/ENGINEER 2001 版。

Pro/ENGINEER 2001 比以前的版本有了许多改进, 主要表现在: 高效的操作方法; 更利于产品创新的新技术; 更多更强的新功能; 互操作性的革命等方面。新版本有多达 400 余项的新特征和附加功能, 遍及整个 Pro/ENGINEER 的设计、仿真和制造等方面的内容。它比以前的版本更加直观、更加易用、更加智能化, 更能够响应模具设计与制造的要求。

在使用方法方面, 它简化了旧版本的用户使用方法, 具有诸如拖曳操作和更加智能化的制图特点。而且, 它把菜单导航的常规操作减少了 40%。另外, Pro/ENGINEER 2001 的直接建模, 让用户可以在最小限度的界面交互和较少的鼠标运动的情况下, 交互地建立和修改特征。

在创新技术方面, Pro/ENGINEER 2001 包括了自由形式曲面处理和进行反复数字演算的智能化特征。这些新技术更有利于设计师专注于产品创新。

在新功能方面, Pro/ENGINEER 2001 具有数百个新的增强功能, 有利于设计过程的改进。

在互操作性方面, 通过 Pro/ENGINEER 2001 建模内核 (称之为 Granite One) 的应用, 可以自动读入 Pro/ENGINEER 源文件, 并获取对原始文件的更改。另外, Granite One 应用包括了读写 STEP、IGES、ACIS 和 VDA 文件的功能。

为了让更多的人掌握 Pro/ENGINEER 2001, 利用它为模具工业服务, 编著者根据使用

Pro/ENGINEER 2001 进行模具设计、制造以及从事培训教学的经验,结合有关资料,整理汇集成本书,希望读者通过较短时间的学习,就能够了解、掌握、并应用该软件。

本书的内容主要分两部分。第 1 章~第 9 章为设计部分;第 10 章~第 13 章为加工部分。在设计部分中,首先介绍一些相关的基本知识,并通过几个比较简单的实例介绍如何利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具设计,然后在第 9 章以一个综合的实例介绍利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具设计的全过程;在加工部分中,同样也首先介绍一些数控加工的基本知识,然后结合几个在设计部分中已经设计过的实例,介绍如何利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具型腔的数控加工,最后在第 13 章则以一个综合的实例介绍利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具型腔加工的全过程。

本书的特点是结合实例进行阐述,让读者在学习的过程中,能够从简单到复杂,亲自设计出若干个零件,并模拟加工出相应的模具型腔。读者在本书的引导下,亲自操作 Pro/ENGINEER 2001,一步一步跟着书中的步骤来做,就能够了解 Pro/ENGINEER 2001 的操作环境、用户界面,进行零件原型设计,熟悉模具设计的基本流程;通过对若干实例进行创建模具模型、建立分模面、分割模具、模具检测分析与试模、开模等练习,掌握利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具设计的全过程;通过实例,进一步掌握利用 Pro/ENGINEER 2001 NC 加工的基本知识,并实际建立加工模型、进行加工设定、掌握利用 Pro/ENGINEER 2001 进行模具加工的知识。

本书还附有实例演示光盘,读者可以通过它更快地掌握本书的内容。

本书面向对 Pro/ENGINEER 有兴趣的广大读者,可以作为工程技术人员、大专院校和技工学校师生、以及社会有需要的人士的参考书,也适合作为培训班的教材。由于本书具有紧密结合实际,通过实际例子进行阐述的特点,故非常适合读者自学。

本书第 1 章~第 8 章、以及第 10 章、第 11 章、第 12 章由黄珍媛执笔;第 9 章、第 13 章由刘伟强执笔;全书由阮锋统编。

由于时间仓促和编著者的水平有限,本书难免存在一些问题,恳切希望读者在发现问题之后告诉我们,以便改正。

编著者

2002.9.于华南理工大学

目 录

序言

第 1 章 Pro/ENGINEER 2001 使用基础知识	1
1.1 Pro/ENGINEER 简介	1
1.2 Pro/ENGINEER 2001 的新增功能	2
1.3 Pro/ENGINEER 2001 的操作环境	3
1.3.1 Pro/ENGINEER 2001 的用户界面	3
1.3.2 鼠标功能	14
1.3.3 草绘模式	15
1.3.4 模型对话框	23
1.3.5 文件的输入和输出	23
1.4 Pro/ENGINEER 2001 模型简介	24
1.4.1 Sketch (草绘) 模型	24
1.4.2 Part (零件) 模型	24
1.4.3 Assembly (装配) 模型	24
1.4.4 NC (数控加工) 模型	25
1.4.5 Mold (模具) 模型	25
1.4.6 Drawing (工程图) 模型	25
第 2 章 Pro/ENGINEER 2001 模具设计使用基础知识	26
2.1 注塑模具的有关知识	26
2.1.1 引言	26
2.1.2 塑料制件的结构设计	26
2.1.3 注塑模成型零部件的设计	27
2.1.4 浇注系统	27
2.1.5 分模面设计	27
2.1.6 侧向分型	28
2.2 Pro/ENGINEER 2001 模具设计专业术语	28
2.2.1 设计模型 (Design Model)	28
2.2.2 参考模型 (Reference Model)	28
2.2.3 工件 (Workpiece) 模型	28
2.2.4 模具模型 (Mold Model)	29
2.2.5 分模面 (Parting Surface)	29
2.2.6 收缩率 (Shrinkage)	29
2.2.7 拔模斜度	29

2.3	Pro/ENGINEER 2001 模具设计的用户界面	29
2.3.1	模具模型的菜单管理器	30
2.3.2	模具模型工具栏	32
2.3.3	模型显示控制图标	33
2.3.4	利用模型树对模具组件进行操作	34
第 3 章	零件原型的设计	35
3.1	Pro/ENGINEER 零件设计	35
3.1.1	Pro/ENGINEER 2001 零件设计界面	35
3.1.2	Pro/ENGINEER 零件特征设计基本方法	37
3.1.3	Pro/ENGINEER 零件常见特征的设计	40
3.2	应用实例	43
3.2.1	实例一	43
3.2.2	实例二	47
3.2.3	实例三	56
3.2.4	实例四	71
第 4 章	Pro/ENGINEER 2001 模具设计基本流程	88
4.1	建立模具模型 (Mold Model)	88
4.2	设计浇注系统	93
4.2.1	流道 (Sprue) 设计	93
4.2.2	浇口 (Gate) 设计	94
4.3	设计分模面	95
4.4	拆模	97
4.4.1	产生模型体积块 (Mold Volume)	97
4.4.2	由模具体积块生成模具型腔	98
4.5	试模	99
4.6	开模	100
4.6.1	关闭参考模型和工件模型	100
4.6.2	关闭参考面、参考轴等	101
4.6.3	开模	101
4.7	模具检测	102
4.8	文件列表	102
4.9	小结	103
第 5 章	创建模具模型	104
5.1	Pro/ENGINEER 2001 装配的基础知识	104
5.1.1	组件装配对话框	104
5.1.2	约束定义的基本方式	105
5.1.3	装配的步骤	106

5.2 创建模具模型	106
5.2.1 开始新模型	106
5.2.2 加入参考模型	109
5.2.3 加入工件模型	109
5.2.4 模型组件操作	111
5.2.5 设定收缩率	113
5.3 应用实例	116
5.3.1 实例一	116
5.3.2 实例二	125
5.3.3 实例三	128
5.3.4 实例四	131
第6章 分模面的建立	134
6.1 分模面的产生	134
6.1.1 分模面操作菜单	134
6.1.2 定义新的分模面	135
6.1.3 通过复制产生分模面	136
6.1.4 通过阴影曲面产生分模面	138
6.1.5 用高级方法创建分模面	139
6.1.6 分模面中的破孔填充	140
6.1.7 在零件模块中产生分模面	141
6.2 分模面修改的常用方法	141
6.2.1 合并曲面 (Merge)	142
6.2.2 剪切曲面 (Trim)	143
6.2.3 延伸曲面 (Extend)	145
6.2.4 转变曲面 (Transform)	147
6.3 分模面的其他修改操作	148
6.3.1 修改 (Modify)	148
6.3.2 重定义 (Redefine)	149
6.3.3 删除 (Delete)	149
6.3.4 重命名 (Rename)	149
6.3.5 隐藏 (Blank)	149
6.3.6 显示 (Unblank)	149
6.3.7 着色 (Shade)	149
6.4 分模面创建的应用实例	149
6.4.1 实例一	149
6.4.2 实例二	151
6.4.3 实例三	155
6.4.4 实例四	160

6.4.5 实例五	164
第7章 分割模具	174
7.1 利用分模面分割产生模具体积块	174
7.1.1 模具体积块介绍	174
7.1.2 分割模具体积块及菜单介绍	174
7.1.3 分割模具体积块步骤	175
7.2 直接产生模具体积块	176
7.2.1 聚合法产生模具体积块	177
7.2.2 聚合法产生模具体积块实例	178
7.2.3 草绘法产生模具体积块	181
7.3 用模具体积块分割工件产生体积块	183
7.4 修改模具体积块	184
7.5 抽取模具组件	185
7.6 分割模具应用实例	186
7.6.1 实例一	186
7.6.2 实例二	187
7.6.3 实例三	188
7.6.4 实例四	189
7.6.5 实例五	190
第8章 模具检测分析与开模	193
8.1 模具检测分析	193
8.1.1 模具分析 (Mold Analysis)	193
8.1.2 厚度检测 (Thickness Check)	194
8.1.3 投影面积 (Projected Area)	196
8.1.4 分模面检测 (Parting Surface Check)	197
8.1.5 开模分析 (Mold Opening)	197
8.2 试模	197
8.3 开模	198
8.3.1 开模定义	198
8.3.2 开模操作修改	199
8.3.3 查看开模状态	201
8.4 试模和开模应用实例	201
8.4.1 实例一	201
8.4.2 实例二	203
8.4.3 实例三	205
8.4.4 实例四	207
8.4.5 实例五	210

8.4.6 实例六	212
第9章 模具全程设计实例	216
9.1 产品外壳的设计 (Part Model)	216
9.1.1 建立和设置工作目录	216
9.1.2 建立新 part (产生第 1 至第 4 个特征)	217
9.1.3 更改特征的名称	217
9.1.4 设置度量单位	218
9.1.5 创建特征 5: 生长实体	220
9.1.6 创建特征 6: 倒圆角	222
9.1.7 创建特征 7: 拔模斜度	223
9.1.8 创建特征 8: 薄壳	224
9.1.9 创建特征 9: 生长实体	226
9.1.10 创建特征 10: 切割实体	227
9.1.11 创建特征 11: 拔模斜度	229
9.1.12 创建特征 12: 通孔	229
9.1.13 创建特征 13~20: 阵列孔	231
9.1.14 创建特征 21: 通孔	233
9.1.15 创建特征 22~23: 复制孔	233
9.1.16 创建特征 24~25: 复制孔	234
9.1.17 创建特征 26~29: 镜像复制孔	234
9.1.18 创建特征 30~32: 本地组	235
9.1.19 创建特征 33~56: 阵列本地组	237
9.1.20 创建特征 57~58: 圆环柱和拔模斜度	237
9.1.21 创建特征 59~61: 多特征复制	237
9.1.22 创建特征 62~73: 多特征复制 (多次)	238
9.1.23 创建特征 74: 旋转曲面	238
9.1.24 创建特征 75: 偏置曲面	240
9.1.25 创建特征 76: 从实体复制曲面	241
9.1.26 创建特征 77: 合并曲面	241
9.1.27 创建特征 78: 用封闭曲面生成实体	242
9.1.28 创建特征 79: 用曲面切削实体	242
9.1.29 创建特征 80~81: 镜像曲面	243
9.1.30 创建特征 82: 偏置曲面	243
9.1.31 创建特征 83: 曲面与实体相交的交线	243
9.1.32 创建特征 84: 用曲线裁剪曲面	244
9.1.33 创建特征 85: 非封闭曲面生成实体	245
9.1.34 创建特征 86: 用曲面切削实体	245
9.1.35 创建特征 87: 助点	245

9.1.36	创建特征 88: 切削实体	246
9.1.37	创建特征 89: 生长实体	248
9.1.38	创建特征 90: 生长实体	250
9.1.39	创建特征 91: 生长实体	252
9.1.40	创建特征 92~94: 镜像实体	253
9.1.41	创建特征 95: 拔模斜度	254
9.1.42	创建插入特征 89: 拔模斜度	254
9.1.43	创建特征 97: 倒圆角	256
9.1.44	创建特征 98~101: 切削实体	256
9.1.45	创建特征 102: 生长实体	261
9.1.46	创建特征 103~106: 生长、切削实体, 拔模斜度	263
9.1.47	创建特征 107: 切削实体	266
9.1.48	创建特征 108~121: 阵列孔	266
9.2	产品外壳的注塑模具设计 (Mold Model)	267
9.2.1	建立模具模型	268
9.2.2	设置收缩率	275
9.2.3	设计浇注系统	276
9.2.4	设计分模面	279
9.2.5	拆模	298
9.2.6	开模	300
9.2.7	试模	303
9.2.8	修改、增加开模步骤	303
第 10 章	Pro/ENGINEER NC 加工的基础知识	306
10.1	数控加工基础知识	306
10.1.1	数控编程技术及其发展简介	306
10.1.2	数控加工术语介绍	307
10.2	Pro/ENGINEER NC 加工简介	307
10.2.1	CAD/CAM 系统	307
10.2.2	Pro/ENGINEER 加工专业术语介绍	308
10.3	Pro/ENGINEER NC 模具加工简介	310
10.4	Pro/ENGINEER 2001 NC 加工界面	310
10.4.1	开启新的加工文档	310
10.4.2	菜单管理器	312
10.4.3	图标命令	313
第 11 章	加工模型的建立	315
11.1	加工模型简介	315
11.1.1	加工模型构成	315

11.1.2 加工制造模型的分类	315
11.1.3 在 NC Assemble 模式下创建加工模型	316
11.2 应用实例	317
11.2.1 实例一	317
11.2.2 实例二	320
11.2.3 实例三	324
第 12 章 加工设定	328
12.1 设定加工操作	328
12.2 创建 NC Sequence	330
12.2.1 NC Sequence 名字	332
12.2.2 刀具和刀具参数定义	332
12.2.3 工艺参数定义	334
12.2.4 退刀面定义	336
12.2.5 加工几何设定	336
12.2.6 修改和重定义 NC Sequence	338
12.3 产生刀具路径文件	338
12.3.1 定义输出	338
12.3.2 产生一组序列	339
12.3.3 输出刀具路径文件	339
12.4 对刀具路径进行后处理	340
12.4.1 产生刀具路径文件的同时进行后处理	341
12.4.2 单独进行后处理	342
12.4.3 查看后处理文件	343
12.5 加工设定实例	343
12.5.1 实例一	343
12.5.2 实例二	354
12.5.3 实例三	364
第 13 章 模具加工实例	372
13.1 动模的加工编程	372
13.1.1 创建加工装配模型	372
13.1.2 设定加工操作	373
13.1.3 程序 1: 容积加工	377
13.1.4 程序 2: 侧面外轮廓加工	382
13.1.5 程序 3: 侧面外轮廓加工	385
13.1.6 程序 4~6: 侧面外轮廓加工	388
13.1.7 程序 7: 曲面加工	388
13.1.8 程序 8: 曲面加工	391

13.1.9	程序 9: 曲面加工	395
13.1.10	程序 10: 曲面加工	397
13.1.11	程序 11~12: 曲面加工	397
13.1.12	程序 13: 曲面加工	399
13.1.13	程序 14: 曲面加工	401
13.1.14	程序 15: 曲面加工	404
13.2	定模的加工编程	404
13.2.1	创建加工装配模型	404
13.2.2	设定加工操作	405
13.2.3	程序 1: 容积加工	407
13.2.4	程序 2: 局部加工	409
参考文献		412

第1章 Pro/ENGINEER 2001 使用基础知识

本章对 Pro/ENGINEER 软件作简单的介绍, 同时扼要介绍 Pro/ENGINEER 2001 的新增功能, 进而对 Pro/ENGINEER 2001 的操作环境作必要的解释和说明。

1.1 Pro/ENGINEER 简介

Pro/ENGINEER 是由美国 PTC (Parametric Technology Corporation) — “美国参数技术公司” 于 1988 年推出的一套由设计至制造的参数化 CAD/CAM 软件。它集零件设计、产品装配、模具开发、NC 加工、钣金设计、机构仿真、应力分析、产品数据库管理于一体, 以其强大的实体参数化建模功能而著称, 广泛应用于机械、电子、汽车、航天航空、家电等行业。它具有下列的特点:

1. 3-D 造型

与以往的平面设计系统相比, Pro/ENGINEER 是一个三维造型系统。

2. 参数化模型建构 (Parametric)

Pro/ENGINEER 是采用参数化设计的、基于特征的实体模型化系统, 它的参数化体现在以下几个方面:

(1) 特征之间存在相依关系, 改变某个特征会引起其他特征的改变。

(2) 特征的驱动尺寸可以随时改变。

(3) 可以通过关系式建立特征之间的关系 (relation)。

3. 基于特征的 (Feature-Based) 造型

Pro/ENGINEER 以特征作为产品几何建构及数据存储的基础, 特征的名称一般是机械设计常用的名称, 如: 切削、圆角、拔模等。设计者依据加工过程, 逐个产生特征。特征是设计的基本单元, 而产生特征的顺序则根据设计者的设计意图而决定。

4. 相关性 (associative)

Pro/ENGINEER 通过建立诸如零件模型、装配模型、模具模型、工程图模型、加工模型等进行设计, 这些模型之间存在相互联系, 如果在某个模型中实施改变, 那么这种改变会自动的反映到其它模型中。

5. 单一的数据库

Pro/ENGINEER 是建立在统一基层的数据库上的, 即模型工程中的所有数据和资料都存储到同一个数据库中, 也统一从同一个数据库中读取数据, 因此保证了它们之间的相关性。

6. 广泛的功能

Pro/ENGINEER 的功能包括特征造型、曲面设计、装配组合、工程图设计、模具设计、NC 加工、钣金设计、机构仿真、有限元分析等等。

1.2 Pro/ENGINEER 2001 的新增功能

从推出到现在, Pro/ENGINEER 在功能上不断完善、增强, 版本不断更新。在短短的十几年里, 它经历了 19 版、20 版、2000i 版、2000i² 版、2001 版。Pro/ENGINEER 2001 比以前的版本更加容易使用、更加智能化。它的优越性主要体现在四个方面:

1. 高效的操作方法

在 2001 版中, 开发者们进一步增强 Pro/ENGINEER 的直接建模功能, 使用户能在最小限度的界面交互和较少的鼠标运动的情况下, 交互地建立和修改特征。例如, 仅通过鼠标单击和拖动就能够快速地建立圆、突起和切口。还可以在屏幕上编辑尺寸或者从最近键入的值里选择一个所需要的值。

2. 更利于产品创新的新技术

Pro/ENGINEER 2001 增添了一些能让设计师更专注于产品创新的新技术, 这些技术包括: 自由形式曲面处理; 可以进行反复数字演算的智能化特征等。

(1) 在 Pro/ENGINEER 2001 附加的功能中, 交互曲面设计功能 (ISDX) 能够在 Pro/ENGINEER 内部建立复杂的人机工程学模型; 使用方便的工具条和鼠标, 能够自由地设计美学曲面和曲线; 四窗口布局使得使用者能够同时在多视图里工作; 方便的局部再生机制令使用者无需为每个小小的设计调整而更新模型, 从而节约了宝贵的时间。

(2) 在 Pro/ENGINEER 2001 中, 行为建模 (BMX) 变得更加智能化。

行为建模 (BMX) 是一个使设计过程自动化的流行工具。以往, 为了解决一个复杂的设计问题, 用户不得不建立几何体, 并对它进行评估, 判断是否满足要求, 然后回头用手工费力地修改它, 以获得最佳解决方案。BMX 则通过捕捉设计意图作为建模过程的一部分, 使这一交互过程自动化。例如, 我们需要设计一个汽车玻璃窗清洗器流体的容器, 根据它的大体形状、它的期望容量以及必须满足的约束条件, 就可以定义一个容器, 然后, 软件计算出符合条件的最佳参数, 并且提供一系列虚拟原型以供选择。

Pro/ENGINEER 2001 使 BMX 变得更加智能化。新的最优化特征甚至在用户修改模型以后也仍然能确保继续满足设计目标。例如, 你可能决定加长已经处于平衡状态的凸轮轴臂。当模型重新生成时, 系统就会判断出凸轮轴已经失去平衡, 然后, 将改变以前指定的尺寸, 以实现凸轮轴的重新平衡。

BMX 的另一个称之为“响应曲面”的特征, 可以在完成最初的行为建模研究以后, 快速地生成附加虚拟原型。这一新特征能快速地从现在的数据流中导出另外的原型。

BMX 的另外一个增强功能是使用包含在 Excel 电子表格中的产品规范 (如定价), 以影响模型。

3. 更多更强的功能

Pro/ENGINEER 2001 提供了上百个新增功能, 使设计过程大大改进。下面列出一些重点的新增功能:

(1) Pro/INTRALINK。Pro/INTRALINK 提供了新的高性能数据管理客户程序, 加快了产品开发, 使最基本任务的完成加快了 40%~60%。在下载或检索之前, Pro/INTRALINK 的动态预览功能可以直观地浏览一个 Pro/ENGINEER 零件或者部件文件。

可以在 Pro/INTRALINK 站点之间共享 Pro/ENGINEER 零件、部件及相关的产品信息。一旦选定所希望共享的对象,软件会在远程 Pro/INTRALINK 位置创建当地拷贝,它具有安全多点协作功能、快速特性(由于数据可在本地获得),并且便于本地数据管理。

(2) 布线系统设计工具。该工具是 Pro/ENGINEER 2001 的一个新选件,它给设计师提供了先进的工具,用于制作电线电路图,以及过程和测量示意图。

这一先进的多图表化工具,使用 XML 文件交换系统,利用 Pro/ENGINEER 电缆设计选件,以驱动挽具布线,同时利用 Pro/ENGINEER 管道选件进行一致性检查,检查管道布线图和相关的 3D 模型之间的一致性。

(3) 全相关能力的扩大。Pro/ENGINEER 2001 把全相关能力扩大到图形的 2D 绘制中。草绘 2D 图形能够在图形视图中与模型的几何体相关联。如果修改了模型几何体,2D 图形将按照适用的约束进行更新。2D 图形将移动并智能化地调整大小,以保持这些约束。图形视图始终保持精确和最新。

(4) 高速加工功能的改进。Pro/ENGINEER 2001 高速加工的改进功能包括:高速装置连接、处理和退出、封闭区域新的粗加工方式和浅区的高效表面处理技术。专业化加工战略改进包括:先进的粗加工和表面处理加工扫描、实地分析和二次粗加工快速扫描、以及自动化的清根和笔式清根。

(5) 仿真功能。Pro/MECHANICA 2001 通过仿真功能把一个完整且可伸缩的虚拟原型建立功能相关联地集成到设计环境中,在性能、与第三方分析应用程序的紧密链接及易用方面都有新的突破。

(6) 新的几何体检查工具。ModelCHECK 2001 推出了功能强大的几何体检查工具,以适应在实体模型中检查存在问题的需要。源文件和导入的 Pro/ENGINEER 文件都能够得到检查,以判断是否遵守 VDA 4955 标准。而且,还提供了一种校验模型质量以便改善数据共享的机制。

4. 互操作性的革命

PTC 发布的 Granite One 使 Pro/ENGINEER 的互操作性在众多的 CAD 软件系统中处于领先地位。Granite One 代替了第一代简单几何核心部件,为互操作性确定了一种新典范。Granite One 是一种可获得证书的软件开发环境,基于 Pro/ENGINEER 核心中世界领先的几何、相关性和数据交换功能。Granite One 应用拥有与 Pro/ENGINEER 同样强大的实体建模功能,从而易于实现基于特征的方法。Granite One 应用可以自动读取原始的 Pro/ENGINEER 文件,还可以使用 Pro/ENGINEER 特有的强大关联机制(Pro/ENGINEER 的标志),获取对那些原始文件的更改。并且,所有的 Granite One 应用将能通过独特的“协作层”技术,自动在原始层与其他软件交互。Granite One 应用包括了读写 STEP、IGES、ACIS(r) 和 VDA 文件的功能。其他应用和格式计划将在后续的版本中提供。因而,Granite One 应用将能访问世界上大部分 CAD 系统的文件。

1.3 Pro/ENGINEER 2001 的操作环境

1.3.1 Pro/ENGINEER 2001 的用户界面

在装有 Pro/ENGINEER 2001 软件的计算机桌面上双击 Proe2001 图标,或者在开始菜单

中点选程序→Pro ENGINEER→Proe2001, 启动 Pro/ENGINEER 2001, 进入 Pro/ENGINEER 2001 的基本界面, 如图 1-1 所示。

为了显示模块界面的基本组成部分, 在如图 1-1 所示的基本界面点选菜单 File, 在其下拉菜单中选择 New, 进入 New File 对话框, 在 Type (类型) 中选择 Part, 直接点选 OK, 进入 Part (零件) 模块主界面, 它包括了标题栏、菜单栏 (又称主菜单)、状态栏、图形窗口、模型树、信息栏、菜单管理器、基准工具栏等组成部分, 如图 1-2 所示。其他模块的界面组成与 Part 模块的界面组成基本相同。

1. 标题栏

标题栏上显示的是应用程序名 (Pro/ENGINEER) 和打开的零件模型的名字, 如 PRT001(Active), 带括号的 Active 表示当前模型窗口处于激活状态。Pro/ENGINEER 是多文档应用程序, 可以同时打开多个相同或不同的模型窗口, 但是只能有一个窗口保持激活状态, 其他均属于非激活状态。

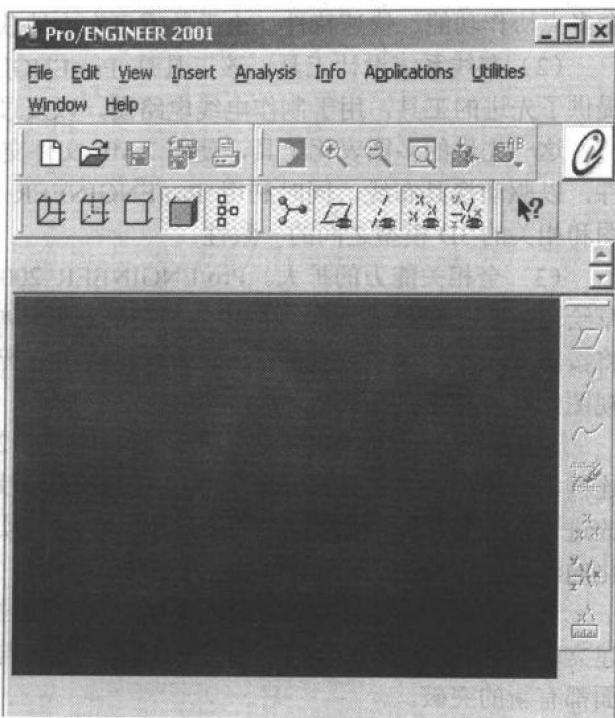


图 1-1 Pro/ENGINEER 2001 主界面

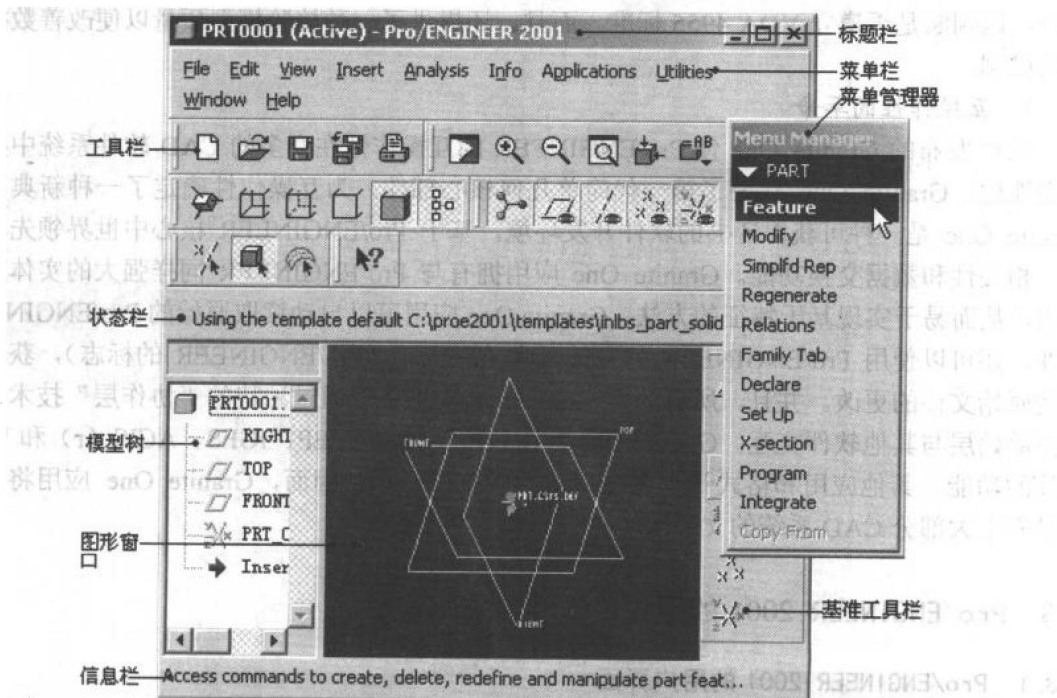


图 1-2 Pro/ENGINEER 2001 零件模块界面