

o/Engineer
Wildfire

[illegible]

中文野火版 3.0

基础精讲

NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY PRESS



中国石化出版社 (CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS)

ISBN 7-304-02343-0



基础精讲

王 明 著

中国石化出版社 (CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM PRESS)

TH122/846D

2008

Pro/Engineer 中文野火版 3.0 基础精讲

若愚工作室 编

主 编 侯钧严 杨人邴 侯先勤

西北工业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/Engineer 中文野火版 3.0 基础精讲/侯钧严,杨人郦,侯先勤主编. —西安:西北工业大学出版社,2008.5

ISBN 978-7-5612-2376-5

I. P… II. ①侯…②杨…③侯… III. 机械设计:计算机辅助设计—应用软件,Pro/Engineer 3.0
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008)第 059123 号

西北工业大学
侯钧严 杨人郦 侯先勤 主

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西丰源印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:22.75

字 数:547 千字

版 次:2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

定 价:49.00 元(含 CD-ROM 1 张)

前 言

Pro/Engineer(以下简称为 Pro/E)是美国 PTC(Parametric Technology Corporation, 参数技术公司)开发的大型 CAD/CAM/CAE 软件。Pro/E 自 1988 年问世以来,以其强大的功能,广泛应用于电子、机械、工业设计、家电、玩具、模具、汽车、航空和航天等领域。该软件集零件设计、造型设计、模具开发、数控加工、钣金设计、机构仿真、逆向工程、有限元分析和产品数据库管理等功能于一体,深受众多大中型企业、研究所和大学的青睐。如波音飞机、通用汽车、通用电器、华为、松下、西门子、三星、海尔、中国一汽和上汽等都是它的用户。

PTC 公司提出的参数化设计、三维实体模型、特征驱动和单一数据库的设计概念彻底改变了 CAD 技术的传统观念,逐渐成为当今世界 CAD/CAM/CAE 领域的新标准。

本书讲解的 Pro/E Wildfire 3.0(野火版 3.0),其功能进一步加强,界面更加友好,设计能力更加强大,使得 Pro/E 拥有了越来越多的客户群。

书中内容包括软件使用环境的配置、二维草绘、三维零件、曲面设计、装配设计、工程图模块。

本书语言简洁,层次清晰,讲解直观,实例丰富经典,步骤详细,适合于作为广大的 Pro/E 中、高级读者和企业产品设计、模具设计、数控加工人员以及高等院校、高职高专机械、机电、模具制造、数控加工等专业学习的实训教材。

本书的结构体系可以用“细”、“新”、“真”、“精”概括如下:

1. 细

体系完整,全面剖析。本书内容的安排围绕着 Pro/E 软件产品设计功能及其相关知识这两条主线交错展开。全书详细讲解了 Pro/E 软件产品设计的主要功能,如三维零件的设计、组件的装配、工程图的创建等。通过本书的学习,读者既可以全面掌握 Pro/E 产品设计的功能,又可以深刻领会 Pro/E 产品设计的各种技巧和方法。

2. 新

讲解新颖,实例典型。本书并不盲目地讲解具体的产品设计实例,而是首先针对 Pro/E 基本的建模理论以充分的讲解作为铺垫,然后以理论引导实例,使读者不仅知其然,更知其所以然,做到有的放矢。本书实例力求典型,以实例巩固理论,使读者达到学以致用、理论联系实际的目的。

3. 真

取材独到。在学习 Pro/E 的过程中,有些读者已经把 Pro/E 的各种功能掌握得非常熟练,但设计出的零件往往离实际工程应用还有很大的差距,这是因为“学习”与“实践”是有差距的,产品设计不仅要求要考虑到图形学、几何学的正确性,更要考虑到产品设计所涉及的各个学科,如机械设计、机械原理、材料学等的合理性。本书将多学科的合理性要求有机地渗透到 Pro/E 的功能介绍和实例讲解中,使读者学即能用。

4. 精

结构明了,语言精练。本书透彻讲述了 Pro/E 软件在产品设计中的应用,既通过实例对 Pro/E 软件的功能进行了详细讲解,也阐释了产品设计各功能模块的使用方法与技巧。全书共分 11 章,各章前后联系紧密,又自成体系,言简意赅,共同组成了本书的有机整体。

本书随书配送多媒体光盘,内容包含全书所有实例的源文件和视频演示,可以帮助读者更加形象直观、轻松自如地学习本书。

由于编者水平所限,书中难免会有疏漏和不足之处,恳请广大读者指教。

若愚工作室

2008 年 3 月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 计算机辅助绘图	1
1.1.1 Pro/E 与设计制造	1
1.1.1.1 CAD/CAE/CAM 与工程应用	2
1.1.3 CAD/CAE/CAM 软件	3
1.2 Pro/E 概述	4
1.2.1 Pro/E 的产生与发展	4
1.2.2 Pro/E 的优点	5
1.2.3 Pro/E 的特点	6
1.2.4 Pro/E Wildfire 3.0 的新增功能	7
1.3 功能模块简介	7
1.4 Pro/E 产品开发流程	8
1.5 Pro/E 的运行环境	9
1.6 Pro/E Wildfire 3.0 简体中文版的安装	9
1.6.1 环境变量的设置	9
1.6.2 Pro/E Wildfire 3.0 中文版的安装	11
1.7 本章小结	11
第 2 章 用户界面介绍	12
2.1 操作界面介绍	12
2.2 下拉主菜单介绍	15
2.3 设置操作环境	21
2.3.1 显示或隐藏工具栏	21
2.3.2 移动工具栏	22
2.3.3 工具栏按钮的增加和删除	22
2.3.4 模型显示	22
2.3.5 更改系统颜色	23
2.3.6 设置公制模板	24
2.3.7 键盘和鼠标的妙用	25
2.4 本章小结	26
第 3 章 二维图形的绘制	27
3.1 二维草绘环境	27
3.1.1 草绘界面简介	27
3.1.2 编辑工具介绍	28
3.1.3 草绘器工具栏	28
3.1.4 草绘器工具	29
3.1.5 常用术语	31
3.2 二维草图的绘制	32

3.2.1	绘制直线	32
3.2.2	绘制矩形	35
3.2.3	绘制圆形	36
3.2.4	绘制圆弧	37
3.2.5	绘制圆角	41
3.2.6	绘制样条曲线	42
3.2.7	绘制点和参照坐标系	43
3.2.8	通过边或偏移边创建图元	44
3.2.9	绘制文字	45
3.3	尺寸标注	47
3.3.1	线性标注	48
3.3.2	直径和半径标注	49
3.3.3	角度标注	50
3.3.4	标注锥形弧的曲率	51
3.3.5	基线标注	52
3.3.6	修改标注	53
3.4	约束及应用	55
3.4.1	约束工具的使用方法	55
3.4.2	约束工具	55
3.4.3	约束符号	57
3.4.4	标注和约束冲突	57
3.5	编辑工具	59
3.5.1	选取工具	59
3.5.2	修剪图元	60
3.5.3	镜像	62
3.5.4	缩放并旋转	62
3.5.5	复制图形	63
3.6	调色板工具	65
3.7	实例精讲	66
3.8	本章小结	72
第4章	基准特征	73
4.1	基准特征	73
4.1.1	基准特征的显示与隐藏	73
4.1.2	更改基准特征的显示颜色	74
4.2	基准平面	75
4.2.1	基准平面的用途	75
4.2.2	基准平面的约束条件	77
4.2.3	创建基准平面	77
4.3	基准轴	80
4.3.1	基准轴的用途	80
4.3.2	创建基准轴	80
4.4	基准点	83
4.4.1	基准点的用途	83

4.4.2	创建基准点	84
4.5	基准曲线	86
4.5.1	基准曲线的用途	86
4.5.2	创建基准曲线	87
4.5.3	基准曲线创建方法	87
4.6	基准坐标系	90
4.6.1	基准坐标系的用途	90
4.6.2	创建坐标系	91
4.7	本章小结	93
第 5 章	三维实体建模	94
5.1	三维环境设置	94
5.1.1	设计模板的使用	94
5.1.2	模型显示工具	95
5.1.2	设置模型的显示方式	96
5.2	草绘平面及方向的设置	96
5.2.1	草绘平面的选取	96
5.2.2	草绘视图方向的设置	98
5.3	参照平面及方向的设置	98
5.3.1	参照平面的选取	98
5.3.2	参照平面方向的设置	99
5.3.3	参照平面的要求	100
5.4	设置标注和约束参照	100
5.4.1	设置标注和约束的条件	100
5.4.2	“参照”对话框各按钮的功能介绍	100
5.5	创建拉伸实体特征	101
5.5.1	拉伸命令操控板	101
5.5.2	草绘和参照平面的选取与放置	102
5.5.3	草绘截面的绘制要求	103
5.5.4	拉伸特征选取截面的方法	106
5.5.5	指定拉伸特征的深度	107
5.5.6	确定拉伸特征的方向	108
5.5.7	拉伸特征设计实例	108
5.6	创建旋转实体特征	116
5.6.1	旋转命令操控板	116
5.6.2	旋转轴的设置	117
5.6.3	绘制旋转截面	119
5.6.4	旋转角度的设置	120
5.6.5	旋转特征设计实例	120
5.7	创建扫描实体特征	126
5.7.1	扫描命令下拉菜单选项的含义	127
5.7.2	设置扫描轨迹	128
5.7.3	扫描轨迹的注意事项	129
5.7.4	设置草绘平面	129

5.7.5	设置扫描属性	130
5.7.6	扫描特征设计实例	131
5.8	创建螺旋扫描实体特征	142
5.8.1	螺旋扫描下菜单选项的含义	143
5.8.2	螺旋扫描的属性设置	144
5.8.3	创建恒定螺旋扫描特征实例	144
5.8.4	创建可变螺旋扫描特征实例	146
5.8.5	创建螺旋扫描切口特征实例	148
5.9	创建混合实体特征	151
5.9.1	混合命令下拉菜单的含义	151
5.9.2	混合实体特征的分类	152
5.9.3	混合特征对截面的要求	153
5.9.4	混合特征属性设置	155
5.9.5	平行混合特征实例的创建	156
5.9.6	旋转混合特征实例的创建	159
5.9.7	一般混合特征实例的创建	160
5.10	本章小结	164
第 6 章	工程特征	166
6.1	工程特征简介	166
6.1.1	工程特征的特点	166
6.1.2	工程特征的两类参数	166
6.2	创建孔特征	167
6.2.1	简单孔	167
6.2.2	草绘孔	171
6.2.3	标准孔	173
6.3	倒圆角特征	176
6.3.1	倒圆角特征简介	176
6.3.2	创建恒定圆角	178
6.3.3	创建可变圆角	181
6.3.4	创建完全倒圆角	182
6.3.5	由曲线驱动的倒圆角	183
6.4	边倒角特征	184
6.4.1	边倒角的操控板介绍	185
6.4.2	边倒角特征的基本概念	185
6.4.3	边倒角特征标注形式	185
6.4.4	边倒角过渡类型	186
6.4.5	创建边倒角	187
6.4.6	拐角倒角	188
6.5	创建拔模特征	189
6.5.1	拔模特征的基本术语	190
6.5.2	创建恒定拔模	190
6.5.3	通过实例介绍恒定拔模	193
6.5.4	创建可变拔模	195

6.6 创建筋特征	199
6.6.1 筋特征的设计方法	200
6.6.2 筋剖面的绘制要求	200
6.6.3 筋特征实例	200
6.7 创建壳特征	204
6.7.1 创建壳特征的限制条件	204
6.7.2 壳特征参数面板	204
6.7.3 创建壳特征的具体方法	205
6.8 本章小结	209
第7章 特征复制操作	210
7.1 特征阵列	210
7.1.1 特征阵列的优点	210
7.1.2 特征阵列的分类	210
7.1.3 特征阵列的形式	211
7.1.4 特征阵列的概念	212
7.1.5 创建尺寸阵列	212
7.1.6 创建方向阵列	218
7.1.7 创建轴阵列	220
7.1.8 创建填充阵列	222
7.1.9 创建表阵列特征	225
7.1.10 创建参照阵列	226
7.1.11 创建曲线阵列	227
7.2 特征的复制	228
7.2.1 特征的复制概述	228
7.2.2 新参考复制的创建方法	229
7.2.3 相同参考复制的创建方法	231
7.2.4 镜像复制的创建方法	232
7.2.5 移动复制的创建方法	233
7.3 本章小结	236
第8章 编辑特征	238
8.1 修改特征	238
8.2 编辑定义特征	240
8.3 编辑参照	242
8.4 组特征	244
8.5 特征之间的父子关系	245
8.5.1 什么是特征之间的父子关系	245
8.5.2 父子关系的优点	245
8.5.3 父子关系的弊端	245
8.5.4 父子关系产生的条件	245
8.6 删除特征	245
8.7 插入特征	249
8.8 重新排序特征	250
8.8.1 重新排序特征的原则	250

001	8.8.2 重新排序特征的方法	250
002	8.9 隐藏、隐含和恢复特征	252
003	8.9.1 隐藏	252
004	8.9.2 隐含	253
005	8.10 图层及其应用	254
006	8.10.1 图层的建立与删除	254
007	8.10.2 新增特征到图层中	255
008	8.10.3 显示或隐藏图层	256
009	8.10.4 保存图层设置文件	256
010	8.11 本章小结	256
011	第9章 曲面特征	257
012	9.1 曲面特征的设计过程	257
013	9.2 基本曲面的创建方法	257
014	9.2.1 使用拉伸方式创建曲面	258
015	9.2.2 使用旋转方式创建曲面	259
016	9.2.3 使用扫描方式创建曲面	260
017	9.2.4 使用混合方式创建曲面	262
018	9.2.5 创建螺旋扫描曲面特征	266
019	9.3 扫描混合曲面的创建方法	267
020	9.3.1 扫描混合的轨迹线	267
021	9.3.2 截面的方向控制	267
022	9.3.3 扫描混合截面的定义	268
023	9.3.4 扫描混合截面的要求	269
024	9.3.5 创建扫描混合实例	269
025	9.4 可变剖面扫描曲面的创建方法	273
026	9.4.1 可变剖面扫描的分类	274
027	9.4.2 可变剖面扫描的轨迹线	274
028	9.4.3 可变剖面扫描截面的剖面控制	274
029	9.4.4 可变剖面扫描参数选项	275
030	9.4.5 trajpar 参数的应用	275
031	9.4.6 创建可变剖面扫描实例	276
032	9.5 边界混合曲面的创建方法	279
033	9.5.1 边界混合曲面的分类	280
034	9.5.2 创建边界混合的参照条件	281
035	9.5.3 创建单一方向的边界混合曲面	281
036	9.5.4 创建双向边界混合曲面	283
037	9.5.5 定义边界条件	283
038	9.5.6 边界混合曲面实例	283
039	9.6 曲面编辑	293
040	9.6.1 修剪曲面特征	293
041	9.6.2 合并曲面特征	297
042	9.6.3 曲面薄板化	297
043	9.6.4 曲面实体化	298

9.7 本章小结	299
第 10 章 组件装配设计	300
10.1 装配设计简介	300
10.1.1 装配模板的使用	300
10.1.2 操控面板中各按钮的含义	302
10.2 装配设计的方法	302
10.3 元件的放置约束	302
10.3.1 偏移类型	303
10.3.2 约束类型的设置	303
10.4 元件的运动移动	306
10.5 装配设计实例	307
10.6 组件分解视图	315
10.7 本章小结	318
第 11 章 工程图	319
11.1 工程图基础	319
11.1.1 新建工程图文件	319
11.1.2 在“新制图”对话框中设置绘图格式	321
11.1.3 界面介绍	321
11.2 创建视图	324
11.2.1 默认的三视图	324
11.2.2 一般视图	325
11.2.3 投影视图	326
11.2.4 详细视图	327
11.2.5 辅助视图	328
11.2.6 旋转视图	329
11.3 视图显示范围	330
11.4 改变视图比例	334
11.5 剖面视图	335
11.6 绘图视图	336
11.7 尺寸标注与注释	336
11.7.1 自动显示与拭除尺寸	336
11.7.2 手动标注特征的尺寸	339
11.7.3 自动显示尺寸与手动标注尺寸的区别	342
11.8 Pro/E 与 CAD 的互相调用	342
11.8.1 导入 DWG 文件	342
11.8.2 输出 DWG 文件	343
11.9 工程图综合设计实例	344
11.10 本章小结	351

第1章 绪论

Pro/Engineer(以下简称 Pro/E)是由美国 PTC(Parametric Technology Corporation, 参数技术公司)推出的一款博大精深的三维 CAD/CAM/CAE 参数化软件, 它主要的功能覆盖概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真, 工程图的输出到生产加工成产品的全过程, 其中还包括了大量的电缆和管道布线, 模具设计分析等实用模块, 其应用领域包括航空航天、汽车、机械、数控(NC)加工、电子等诸多行业, 由于其强大而完善的功能, Pro/E 几乎成为三维 CAD/CAM/CAE 领域的一面旗帜和标准, 它在国外已成为工程设计必修的专业课程, 也成为模具和数控人员应掌握的必备的技术。

本章主要内容:

- 计算机辅助绘图
- Pro/E 概述
- Pro/E 模块简介
- Pro/E 产品开发流程
- Pro/E 的运行环境
- Pro/E Wildfire 3.0 简体中文版的安装

1.1 计算机辅助绘图

1.1.1 Pro/E 与设计制造

早期的 CAD 绘图软件大多以 2D 绘图为主, 无法满足复杂的 3D 图形的设计, 特别是对于从概念设计到机械设计、仿真分析、加工制造等环节更是无能为力。因此, 3D 绘图软件有了很大的发展空间, 诸如本书所涉及的 Pro/E 软件集成了 CAD, CAE, CAM 等强大功能于一体, 如图 1.1 所示。

Pro/E 作为一款功能强大的 3D 设计软件, 广泛应用于电子、机械、工业设计、家电、玩具、模具、汽车、航空航天等行业。Pro/E 是目前最具代表性的 3D 绘图软件。

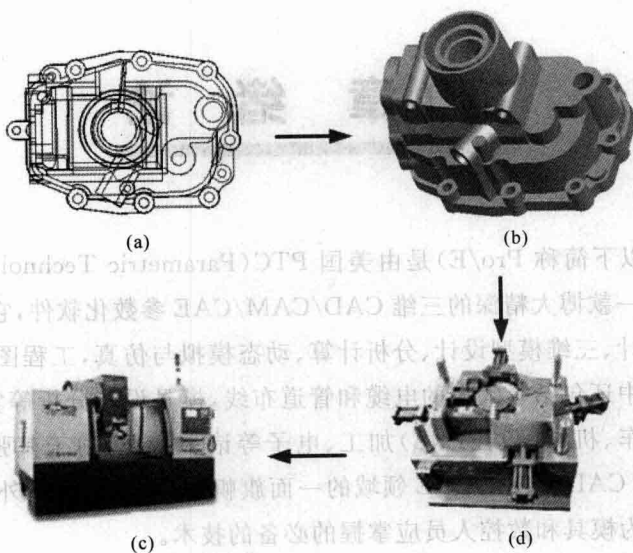


图 1.1

(a)二维绘图; (b)三维立体; (c)数控加工; (d)模具设计

1.1.2 CAD/CAE/CAM 与工程应用

在工程设计中,经常会碰到以下几个概念,如 CAD,CAE,CAM 等,读者应对其有一个整体的了解。

1. CAD

CAD 是计算机辅助设计(Computer Aided Design)的含义,计算机辅助设计是指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作,将设计者从繁杂的手工绘图中解放出来。它淘汰了传统的绘图工具,将设计绘图工作转移到计算机上进行,不仅减轻了设计人员的劳动,提高了工作效率,而且提高了绘图的精确性和编辑图形的方便性,缩短了设计周期。目前 CAD 已在电子和电气、机械设计、服装业、工厂自动化、土木建筑、地质、计算机艺术等各个领域得到广泛应用。

2. CAE

CAE 是计算机辅助分析(Computer Aided Engineering)的含义,在产品开发阶段,企业把由 CAD 设计或创建好的模型应用 CAE 有效地进行仿真检测,确定产品和零件的相关技术参数,发现产品缺陷,优化产品设计,并极大降低产品开发成本。在产品维护检修阶段能分析产品故障原因,分析质量因素等。有限元分析在 CAE 中运用最广,如对零件结构强度的力学分析、热传导效能分析等。

3. CAM

CAM 是计算机辅助制造(Computer Aided Manufacture)的含义,即把计算机应用于生产制造过程中,利用计算机辅助完成从毛坯到产品制造过程中的直接或间接的活动,包括工艺准备、生产作业计划、物流过程的运行控制、生产控制、数控编程等方面。它不仅可以提高产品的精密度,而且由于生产的自动化从而大大降低了人力成本。

认识了以上几个概念以后,读者应对 CAD/CAE/CAM 在工程设计中的应用有进一步的了解。计算机被充分应用到工程设计中后,相应的 CAD/CAE/CAM 高端设计软件便应运而生,使得产品由概念、设计到成品加工,节省了很多时间和成本,而且产品品质更加完美。

1.1.3 CAD/CAE/CAM 软件

有关 CAD/CAE/CAM 的软件有很多,下面简单介绍几个常用软件,并说明其功能。

1. 2D 绘图软件

早期的 CAD 软件多以二维绘图为主,随着软件功能的逐步发展,原来的 2D 绘图软件也陆续加入了 3D 功能,成为同时具备 2D 和 3D 功能的优秀绘图软件。常用的 2D 绘图软件如表 1.1 所示。

表 1.1 常用的 2D 绘图软件及其功能

软件名称	功 能
AutoCAD	美国 Autodesk 公司 20 世纪 80 年代初开发的专门用于绘图的软件,如今已具备优秀的 2D 和 3D 功能
IntelliCAD	美国 Visio 公司开发的用于绘图的软件,功能非常近似于 AutoCAD,操作更加方便,且文件格式兼容性好

2. 3D 绘图软件

随着 CAD/CAM 技术的提高,在现代产品设计和制造中,三维建模应用越来越广泛,而高端的 3D 绘图软件使复杂三维模型的创建变得越来越方便,大大提高了工作效率。常用的 3D 绘图软件如表 1.2 所示。

表 1.2 常用的 3D 绘图软件及其功能

软件名称	功 能
Pro/Engineer	美国 PTC 公司推出的一款博大精深的三维 CAD/CAM/CAE 参数化软件,具有工业设计、造型设计、分析计算、动态模拟与仿真、模具设计、CNC 数控加工等功能
Unigraphics	美国 UGS 公司推出的高端 CAD/CAM/CAE 软件,为用户提供了集成最先进的技术和一流实践经验的解决方案,能够把任何产品的构想付诸实际。集合了概念设计、工程设计、动态模拟与仿真、模具设计、CNC 数控加工等功能
SolidEdge	美国 UGS 公司推出的 3D 软件,具有零件模块、钣金模块、装配模块、文件转换工具、智能浏览器、仿真涂彩效果等功能
SolidWorks	美国 SolidWorks 公司推出的 3D 软件,其强劲的实体建模能力和易用友好的 Windows 界面形成了三维产品设计的标准。它具有 2D 工程图和 3D 实体建模的双向关联

续表

软件名称	功 能
CATIA	法国 Dassault System 公司开发的 CAD/CAE/CAM 一体化软件, 它的集成解决方案覆盖所有的产品设计与制造领域, 其特有的 DMU 电子样机模块功能及混合建模技术更是推动着企业竞争力和生产力的提高。广泛应用于航空航天、汽车制造、造船、机械制造、电子、电器、消费品行业
Inventor	美国 Autodesk 公司推出的 3D 绘图软件, 采用全新的绘图引擎, 拥有独特的“自适应结构”, 可以处理多达数万件的大型装配
CAXA	我国自主知识产权软件的优秀代表, 是北京航空航天大学与海尔公司联合开发的 CAD/CAM 软件, 具有强大的线架、曲面、实体混合 3D 造型功能及加工仿真、多轴加工、反向工程等功能

3. CAM/CAE 软件

CAM/CAE 软件用于模拟真实事物的特点和状态及物体的运动过程并进行动力学分析等。常用的 CAM/CAE 软件如表 1.3 所示。

表 1.3 常用 CAM/CAE 软件及其功能

软件名称	功 能
MasterCAM	美国 CNC Software 公司推出的 CAM 软件, 它包括两轴车床加工、高级铣床加工、加工中心、高级四轴线切割加工、多轴联动加工等功能
Win MAX	日本 TACTX 公司推出的 CAM 软件, 它包括 NC 车床加工、立式切削中心加工、五面加工机立体加工、齿轮加工等功能
ANSYS	利用通用型有限元素分析, 提供分析、前处理及后处理功能

1.2 Pro/E 概述

在当今的 CAD/CAM 领域中, 参数化思想建模和三维实体建模已逐渐取代了传统的线框建模和表面建模, 成为当今主流的建模方法, Pro/E 便是当今第一个使用参数化思想建模的软件, 为设计者提供方便、快捷的建模方法。

1.2.1 Pro/E 的产生与发展

Pro/E 自 1988 年问世以来, 以其强大的功能, 逐渐成为当今最先进、最流行的软件之一, 该软件集零件设计、造型设计、模具开发、数控加工、钣金设计、机构仿真、逆向工程、有限元分析和产品数据库管理等功能于一体, 深受众多大中型企业、研究所和大学的青睐。