

CAD/CAM软件应用实例丛书



中文版

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

机械设计

实例精解

曹岩 主编



光盘中含全书所有的工程实例
文件及主要实例的演示动画



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM 软件工程应用实例丛书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

机械设计实例精解

曹 岩 主 编

彭玉海 田卫军 副主编



机械工业出版社

本书系统深入地介绍了如何应用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统进行机械设计。在介绍系统概况的基础上,详细讲解了在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中进行轴类零件建模,齿轮、蜗轮、蜗杆类零件参数化建模,凸轮类零件建模,链条类零件建模,标准件建模,滚花零件建模,盘盖类零件建模,箱体基座类零件建模,简单零件模具设计,钣金件设计的过程和方法。在配套光盘中有形象生动的实例操作演示动画和书中讲述的所有实例文件,以方便读者更快地理解和掌握相关知识。

本书内容新颖实用,实例丰富,可供机械、模具、工业设计等领域的工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅,尤其适合具有一定 Pro/ENGINEER Wildfire 使用基础的用户全面深入地掌握和使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机械设计实例精解 / 曹岩主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 1

(CAD/CAM 软件工程应用实例丛书)

ISBN 978-7-111-20813-6

I. P... II. 曹... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 011455 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 王思慧

责任编辑: 瞿 微

责任印制: 李 妍

唐山丰电印务有限公司印刷

2007 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·19.5 印张·477 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-20813-6

ISBN 978-7-89482-095-2 (光盘)

定价: 35.00 元(含 1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)技术是先进制造技术的重要组成部分,是计算机技术在工程设计、制造等领域中具有重要影响的高新技术。CAD/CAM 技术的推广应用有助于利用电子信息技术改造传统产业,提高企业的活力、竞争能力、市场应变能力和技术创新能力。CAD/CAM 软件作为企业信息化基础应用软件,其发展过程和趋势是从单项技术的应用到各种技术的集成化应用,从单个企业向集团联盟化发展,这不仅是CAD/CAM 技术和产品的趋势,同时也反映了制造业信息化技术的应用趋势。CAD/CAM 技术和系统的发展及应用使传统的产品设计方法与生产模式发生了深刻变化,产生了巨大的经济和社会效益。

我国的 CAD/CAM 工作从 20 世纪 70 年代开始以来,经过不断的发展和推广应用,取得了良好的经济效益和社会效益。少数大型企业已建立起比较完善的 CAD/CAM 系统,一些中小企业在保证产品质量、提高劳动生产率等方面也取得了显著效益。以“甩图板”为目标实现绘图设计自动化成为推广应用 CAD/CAM 技术的突破口,使其在企业中得到广泛应用。但是 CAD/CAM 技术并不仅仅局限于绘图设计自动化,随着计算机技术、网络技术、CAD/CAM 技术等快速发展,如何深化推广应用 CAD/CAM 技术并提高 CAD/CAM 应用的层次,成为人们特别关注的问题。

尽管我国开展 CAD/CAM 技术应用工作并不晚,但是从整体上看,国内 CAD/CAM 技术应用的深度和广度与国外先进水平相比还存在很大差距。作为一种先进手段和工具,CAD/CAM 技术提高了企业的设计和制造能力,但 CAD/CAM 技术并不能代替人的设计和制造行为、专业技术人员的创造能力和工作经验等。波音、福特等国外企业 CAD/CAM 技术的良好应用是得益于其应用经验积累和培养出的高素质技术队伍,而国内目前非常缺乏能够同时掌握计算机软、硬件技术又具有丰富专业知识的人才。

CAD/CAM 技术的发展先后经过大型机、小型机、工作站和微机时代,每个时代都有当时主流的 CAD/CAM 软件。现在工作站和微机平台上运行的 CAD/CAM 软件已经占据主导地位;相应地,主流 CAD/CAM 商品化软件主要分为两大类:以 Pro/ENGINEER、UG、CATIA 等为代表的在工作站上运行的 CAD/CAM 软件和以 SolidWorks、Inventor、MDT 等为代表的在微机平台上运行的 CAD/CAM 软件。随着微机技术的飞速发展,以前只能运行在工作站上的 CAD/CAM 软件也推出了在微机平台上运行的版本。

丛书定位

CAD/CAM 软件工程应用实例丛书按照机械设计工程实践要求,以应用为主线,突出实用性,通过各种实例的讲解,如轴、杆、齿轮、轴承、紧固件、离合器、联轴器、风机、压缩机、液压系统、模具、阀等,使用户系统地掌握软件的功能和使用。根据软件的特点和功

能,每种软件按照其应用领域分别编写几本图书,从不同的侧面来全面介绍其使用,主要包括以下几种:

(1) 产品设计实例精解:以箱体类、板类、杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等典型零件为例,精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(2) 工业设计实例精解:主要针对目前工业造型、工业设计、工业艺术等专业,以各类典型零件为例,重点讲解各类复杂曲面、型面等功能及应用。

(3) 模具设计实例精解:以注塑模、冲压模、注射模、锻模等典型模具零件为例,精解其零件建模→装配/模架→分析→工程图→数控加工的过程。

(4) 模具加工实例精解:针对 Cimatron、Mastercam 软件,以注塑模、冲压模、注射模、锻模等各类典型模具零件为例,精解其零件建模→数控加工的过程。

(5) 曲面建模实例精解:以空间凸轮类、叶片类、涡轮类、自由曲面类、复杂型面类、艺术曲面类等典型零件为例,精解其零件建模→装配→工程图的过程。

(6) 数控加工实例精解:以箱体类、板类、杆类、旋转体类、基体类、钣金类、曲面类等典型零件为例,精解其加工刀位轨迹生成→加工仿真→NC 后处理等过程。

读者对象

本套丛书内容新颖实用,实例丰富,可供从事机械设计与制造、模具、钣金、焊接等专业工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅,尤其适用于具有一定使用基础的中初级用户参考和使用,也可作为 CAD/CAM 等相关课程的教材或参考书,供各类院校的师生使用或参考。

结构安排

(1) 首先概述软件的基本知识,包括基本概念与术语、用户界面与操作方法、设计过程与设计方法等。然后通过各类典型实例详细讲解软件的使用。

(2) 每一章开始的【内容】、【实例】和【目的】部分有助于读者从整体上了解各章将要介绍的内容及其讲解思路,便于读者掌握所介绍的内容和有选择地进行阅读。

(3) 每一章以某一类实例为主,介绍软件使用,使读者在使用软件的过程中精通软件系统的各种功能。

(4) 配套光盘中附有实例文件和形象生动的演示动画,便于读者理解和掌握相关知识。

(5) 在实例讲解过程中,适时进行技巧分析和知识扩展,便于读者全面掌握软件功能。

近期出版的图书

- (1) 《AutoCAD 2007 机械设计实例精解》
- (2) 《AutoCAD 2007 电气设计实例精解》
- (3) 《SolidWorks 2007 曲面建模实例精解》
- (4) 《SolidWorks 2007 产品设计实例精解》

- (5) 《SolidWorks 2007 机械设计实例精解》
- (6) 《SolidWorks 2007 模具设计实例精解》
- (7) 《SolidWorks 2007 工业设计实例精解》
- (8) 《UG NX4 产品设计实例精解》
- (9) 《UG NX4 数控加工实例精解》
- (10) 《UG NX4 模具设计实例精解》
- (11) 《UG NX4 机械设计实例精解》
- (12) 《UG NX4 曲面建模实例精解》
- (13) 《Mastercam X 数控加工实例精解》
- (14) 《Mastercam X 模具加工实例精解》
- (15) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面建模实例精解》
- (16) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 数控加工实例精解》
- (17) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机械设计实例精解》
- (18) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 塑料模具数控加工实例精解》
- (19) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 塑料模具设计实例精解》
- (20) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 钣金件及模具设计实例精解》
- (21) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机构运动仿真与动力分析实例精解》
- (22) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机械结构有限元分析实例精解》
- (23) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面设计与逆向工程实例精解》
- (24) 《Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 产品设计实例精解》
- (25) 《CATIA V5 曲面建模实例精解》
- (26) 《CATIA V5 产品设计实例精解》
- (27) 《CATIA V5 机械设计实例精解》
- (28) 《Inventor 产品建模实例精解》
- (29) 《Vericut 数控加工仿真实例精解》
- (30) 《Delcam 产品设计与数控加工实例精解》
- (31) 《Cimatron E7 建模与数控加工实例精解》
- (32) 《SolidEdge 18.0 机械设计实例精解》
- (33) 《MDT 2007 产品建模实例精解》

“CAD/CAM 软件工程应用实例丛书”由曹岩、赵汝嘉主编。

前 言

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是一套由设计到生产的机械自动化软件, 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。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 简单易用、功能强大、互联互通, 进一步加强了产品的实用性, 增加了许多实用的新功能, 提高了整个产品开发体系中个人效率和过程效率, 能够节省时间和成本, 并提高产品质量。目前, Pro/ENGINEER Wildfire 广泛应用于机械、汽车、电器、模具等领域。

作者结合自己学习使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的心得体会, 系统地向读者介绍如何使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 进行机械设计。通过学习, 使读者能应用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 作为开发设计平台, 针对企业产品特点, 快速高效地开发适应市场需求的产品。

本书系统深入地介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 进行机械设计的主要功能与使用。在简要介绍系统概况的基础上, 详细讲解了在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中进行轴类零件建模、齿轮、蜗轮、蜗杆类零件参数化建模, 凸轮类零件建模, 链条类零件建模, 标准件建模, 滚花零件建模, 盘盖类零件建模, 箱体基座类零件建模, 简单零件模具设计, 钣金件设计的功能和方法。本书内容新颖实用, 实例丰富, 可供机械、模具、工业设计等领域的工程技术人员以及 CAD/CAM 研究与应用人员参阅, 尤其适合具有一定 Pro/ENGINEER Wildfire 使用基础的用户全面、深入、系统地掌握和使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0。

本书从使用者的角度出发, 通过融经验技巧于一体的典型实例讲解, 系统介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 机械设计的主要功能以及进行机械设计的方法与过程。在配套光盘中附有全部的实例文件和形象生动的演示动画, 以方便读者理解和掌握相关知识。主要内容包括:

(1) 概述: 讲解 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 系统的运行环境、工作界面、草图绘制、特征命令、环境设置等内容。

(2) 轴类零件建模: 通过阶梯轴、弹性联轴器、刚性联轴器、曲轴 4 个典型轴类零件的建模过程, 介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中轴类零件常用的建模方法。

(3) 齿轮、蜗轮、蜗杆类零件参数化建模: 通过直齿轮、斜齿轮、人字形齿轮、锥齿轮、蜗轮、蜗杆 6 个齿轮类零件的建模过程, 介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中齿轮类零件参数化建模的基本方法和参数关系式的应用, 掌握参数、关系式、扫描混合、阵列等实体建模工具。

(4) 凸轮类零件建模: 通过对圆柱形凸轮、盘形凸轮零件的建模过程, 介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中图形特征、可变剖面扫描特征在机械零件设计中的综合应用。

(5) 链条类零件建模: 通过曳引链条、起重链条、传动链条零件的建模过程, 介绍

在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中链条类零件常用的建模方法,掌握阵列、扭曲、扫描等实体特征建模方法。

(6) 标准件建模:通过弹性垫圈、蝶形螺母、螺钉、螺栓、内六角螺钉、弹簧、轴承 7 个简单常见标准件的建模过程,介绍在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中简单实体类零件常用的建模方法和族表的使用,掌握拉伸、旋转、扫描、混合、混合扫描等实体建模工具的使用。

(7) 滚花零件建模:通过旋钮、手柄 2 个机械零件修饰特征滚花的建模过程,介绍在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中实体建模命令中扫描切口命令、高级实体折弯命令的应用。

(8) 盘、盖类零件建模:通过齿轮泵后盖、法兰盘等盘、盖零件的建模过程,介绍在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中盘、盖类零件常用的建模方法,掌握旋转、拉伸、阵列、表阵列、倒角、槽等基本特征和高级特征的创建。

(9) 箱体、机座类零件建模:通过减速器箱体、虎钳机座等箱体、机座类零件的建模过程,介绍在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中箱体、机座类零件常用的建模方法,掌握孔、拉伸、镜像、筋板、倒角、槽等基本特征和高级特征的创建。

(10) 简单零件模具设计:通过肥皂盒、蘑菇头、茶杯和手机外壳 4 个典型零件的模具设计过程,说明如何以不同的曲面创建方式来构建分模面,并由此创建出凸模、凹模以及型芯等模具零件,介绍在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中一般简单零件模具设计的基本方法。

(11) 钣金件设计:通过上裤扣、下裤口、电容器夹、电源盒底盖 4 个常见的钣金件的建模过程,介绍在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中钣金件设计的常用方法。

全书由曹岩任主编,彭玉海、田卫军任副主编。第 2、3、5、6、7、8、9、10、11 章由彭玉海编写;第 4 章由田卫军编写;第 1 章由张昌明编写。

其他编写人员还有曹红、谭毅、刘红军、范庆明、万能、白瑀、杜江、杨红梅等。

由于作者水平及使用经验有限,疏漏之处在所难免,望各位读者不吝赐教,作者在此深表感谢。

作者
2006 年 12 月

目 录

丛书序

前言

第 1 章	概述	1
1.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 简介	1
1.1.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 新功能	1
1.1.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 参数化技术	5
1.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 界面介绍	6
1.2.1	标题栏	7
1.2.2	菜单栏	7
1.2.3	工具栏	10
1.3	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 草图绘制	11
1.3.1	草绘工作界面简介	11
1.3.2	点、直线、矩形的绘制	14
1.3.3	弧与圆的绘制	14
1.3.4	绘制高级几何图元	15
1.3.5	几何约束	16
1.3.6	草绘编辑工具	17
1.4	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 特征命令	18
1.4.1	拉伸特征	18
1.4.2	旋转特征	20
1.4.3	扫描特征	21
1.5	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 环境设置	22
1.5.1	屏幕定制	22
1.5.2	“定制”对话框	25
1.5.3	关于系统颜色设置	26
1.5.4	配置文件的使用	27
第 2 章	轴类零件建模	31
2.1	阶梯轴的建模	31
2.1.1	零件介绍	31
2.1.2	阶梯轴的建模步骤	32
2.2	弹性联轴器的建模	41
2.2.1	零件介绍	41

2.2.2	弹性联轴器的建模步骤	42
2.3	刚性凸缘联轴器建模	47
2.3.1	零件介绍	47
2.3.2	刚性凸缘联轴器的建模步骤	48
2.4	发动机曲轴建模	56
2.4.1	零件介绍	56
2.4.2	发动机曲轴的建模步骤	57
第3章	齿轮、蜗轮、蜗杆类零件参数化建模	75
3.1	直齿轮的参数化建模	75
3.1.1	零件介绍	75
3.1.2	直齿轮的建模步骤	76
3.2	斜齿轮的参数化建模	85
3.2.1	零件介绍	85
3.2.2	斜齿轮的建模步骤	86
3.3	人字齿轮的参数化建模	97
3.3.1	零件介绍	97
3.3.2	人字齿轮的建模步骤	97
3.4	锥齿轮的参数化建模	100
3.4.1	零件介绍	100
3.4.2	锥齿轮的建模步骤	101
3.5	蜗轮的参数化建模	113
3.5.1	零件介绍	113
3.5.2	蜗轮的建模步骤	114
3.6	蜗杆的参数化建模	123
3.6.1	零件介绍	123
3.6.2	蜗杆的建模步骤	123
第4章	凸轮类零件建模	134
4.1	圆柱形凸轮的建模	134
4.1.1	零件介绍	134
4.1.2	圆柱形凸轮的建模步骤	135
4.2	盘形凸轮的建模	138
4.2.1	零件介绍	138
4.2.2	盘形凸轮的建模步骤	139
第5章	链条类零件建模	143
5.1	曳引链条的建模	143
5.1.1	零件介绍	143
5.1.2	曳引链条的建模步骤	144
5.2	起重链条的建模	149

5.2.1	零件介绍	149
5.2.2	起重链条的建模步骤	150
5.3	传动链条的建模	160
5.3.1	零件介绍	160
5.3.2	传动链条的建模步骤	160
第 6 章	标准件建模	170
6.1	弹簧垫圈的建模	170
6.2	蝶形螺母的建模	172
6.3	螺钉的建模	175
6.4	螺栓的建模	179
6.5	内六角螺钉的建模	182
6.6	弹簧的建模	186
6.7	轴承的建模	188
第 7 章	滚花零件建模	193
7.1	旋扭滚花的建模	193
7.1.1	零件介绍	193
7.1.2	旋扭滚花的建模步骤	193
7.2	手柄滚花的建模	198
7.2.1	零件介绍	198
7.2.2	手柄滚花的建模步骤	198
第 8 章	盘、盖类零件建模	204
8.1	齿轮泵后盖的建模	204
8.1.1	零件介绍	204
8.1.2	泵后盖的建模步骤	205
8.2	法兰盘的建模	212
8.2.1	零件介绍	212
8.2.2	法兰盘的建模步骤	213
第 9 章	箱体、机座零件建模	220
9.1	减速器箱体的建模	220
9.1.1	零件介绍	220
9.1.2	减速器箱体的建模步骤	221
9.2	虎钳机座的建模	241
9.2.1	零件介绍	241
9.2.2	虎钳机座的建模步骤	242
第 10 章	简单零件模具设计	250
10.1	肥皂盒模具设计	250
10.2	蘑菇头模具设计	256
10.3	茶杯模具设计	260

10.4	手机外壳模具设计	266
第 11 章	钣金件设计	272
11.1	上裤扣钣金件设计	272
11.2	下裤口钣金件设计	276
11.3	电容器夹钣金件设计	279
11.4	电源盒底盖钣金件设计	284

第 1 章 概 述

【内容】

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是 Pro/ENGINEER 系统软件的最新版本, 该版本继承了 2.0 及以前版本的功能和特点, 同时也增加了许多新功能, 为用户的设计工作带来了更多便利。本章将介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件的发展历程及其新功能。

【目的】

通过本章的学习, 使读者了解 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的特点, 力求使读者对该软件有一个全面的了解。

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 简介

Pro/ENGINEER Wildfire 是美国参数技术公司 (Parametric Technology Corporation, PTC) 的新一代 CAD/CAE/CAM 软件, 它是一套从设计到生产的机械自动化软件包, 是一个集参数化、基于特征的实体造型系统。

1.1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 新功能

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 具有易学易用、功能强大和互联的特点, 推动了整个产品开发过程中个人效率和过程效率的提高。它既能节省时间和成本, 又能提高产品质量。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 在 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 的成熟技术基础之上, 新增了一些功能, 使 CAD 系统的互联互通性能上了一个新的台阶。其主要新增功能如下。

1. 3-D 快速打印

单击主菜单中的“文件”→“快速打印”命令。

通过使用“快速打印”命令, 无需手动创建绘图即可直接将活动模型的视图出图。通过指定手动、投影或绘图模板布局以及打印机配置文件, 即可创建出图。

2. ISO 公差表校验

单击主菜单中的“信息”→“进程信息”→“消息日志”命令。

ISO 标准包含一些没有认可的公差值的大尺寸值。在使用自动 ISO 公差值分配功能时, 新增了一项检查以帮助校验分配的公差。如果使用大尺寸, 则 Pro/ENGINEER 会将已分配的表中经认可的最大 ISO 公差值分配给该尺寸。为了校验这些公差值, 新增了一项检查以确认公差表中有模型尺寸值。设置配置选项 warn_if_iso_tol_missing (缺省值为 no) 以控制此检查。

在再生过程中，会记录一条消息：“信息”→“进程信息”→“消息日志”，以标识在 ISO 表中没有认可的公差值的尺寸。

3. JIS 纵坐标基线

在草绘环境中，单击“文件”→“属性”→“绘图选项”命令。

当 ord_dim_standard 设置为 std_jis 时，会出现无零值的纵坐标基线。因此，所创建的绘图会更好地遵守 JIS 标准。

4. ModelCHECK 公制工具监视质量趋势

评估进度、审查对公司标准和最佳实践的遵守性，以及主动发现和解决问题。利用此基于 Web 的实用程序，可以通过图形方式按公司、组或用户来显示结果。此工具可配置。概述页面可以显示关键的趋势，如前 10 个失败的检查、总体模型质量、用户的使用情况等等。可以设置自动向重要的个人发送电子邮件。最后，此工具还可以使用以前版本 Pro/ENGINEER 中的 ModelCHECK 公制信息。

5. ModelCHECK 支持 3-D 绘图

ModelCHECK 中对注释特征的新的检测确保 3-D 绘图完整准确。

AE_GTOL_DUPLICATE 查找重复的 GTOL 注释元素。

AE_SF_DUPLICATE 查找重复的表面光洁度注释元素。

AF_INCOMPLETE 查找不完整的注释元素。

ANNTN_INACTIVE 查找非活动的注释元素。

6. “扫描混合”操控板

单击“特征”工具栏中的 （扫描混合）工具，或单击主菜单中的“插入”→“扫描混合”命令。（请参阅“工具”→“定制屏幕”命令）。

“扫描混合”工具及其操控板具有许多优点：

- ◆ 将不同的特征类型合并到单个特征中，如伸出项、切口、曲面、曲面修剪、薄板伸出项、薄板切口和薄修剪等。
- ◆ 允许在任意点更改多种特征类型。
- ◆ 通过分析不同选项的可访问性，智能地选取各种剖面。例如，对于“曲面”选项则选取开放剖面。
- ◆ 提供更准确的方法，在 origin 轨迹上所要的位置指定扫描混合几何的横截面面积。

7. “注释特征”用户界面的改进

单击主菜单中的“插入”→“模型基准”→“注释”命令。

“注释特征”对话框已经改进。用户可以：

- ◆ 完整地定义放置注释时的文本方向。
- ◆ 通过选取“注释元素”并使用“旋转”快捷命令来旋转已放置的注释中的文本。出现一个箭头来清楚指示文本方向。

- ◆ 使用“放置”选项来更改注释文本的放置。
- ◆ 通过输入新的信息来覆盖“参照说明”框中的缺省信息，定制参照说明。
- ◆ 通过选取参照并使用“替换”快捷命令来替换任何参照。

8. “阵列”工具的改进

选取要构成阵列的特征或组。单击“特征”工具栏中的（阵列）工具，或单击主菜单中的“编辑”→“阵列”命令。

阵列化任务的改进亮点如下所示：

- ◆ 可使用现有的阵列创建另一个阵列。
- ◆ 方向、轴和填充阵列的镜像与变换。
- ◆ 以新的方式预览阵列。
- ◆ 将阵列类型（包括方向和轴）转换为表阵列。
- ◆ 为参照阵列手动排除随机的阵列成员。

9. 元件替换的改进

单击主菜单中的“编辑”→“替换”命令。

利用“替换”对话框可以更轻松地替换元件，而且完全支持族表和 Pro/PROGRAM。利用“通过复制”选项，可以即时创建被替换元件的副本，无需再在开始替换操作之前创建元件。

10. 元件界面定义的改进

可以在组件中更方便地定义和放置元件界面，并且可以在模型树中查看元件界面。单击主菜单中的“插入”→“模型基准”→“元件界面”命令。

可以使用“元件界面”对话框来配置元件和组件中的界面，以用于元件的自动装配。嵌套的界面定义了现有元件界面定义的超集。简单的几何放置约束和高级标准加快了定义组件约束的过程。

可将机构连接存储为元件界面，以定义运动元件的拟合功能。模型树中会显示单个元件以及子组件和组件的元件界面。可以在图形窗口中创建放置注释，以帮助进行装配。

11. 分离的“层”对话框

可以设置配置选项，以允许“层”对话框和树浮动。

将配置选项 `floating_layer_tree` 设置为 `yes`，使“层”对话框和树从模型树中分离出来。可以将“层”对话框和树放置在屏幕上的任何地方。

12. 创建捕捉线偏移 2-D 图元

单击主菜单中的“插入”→“捕捉线”→“偏移对象”命令。

创建的和显示的注释捕捉并维护与这些捕捉线的相关性。可以创建基于草绘线的捕捉线，以保持草绘和模型注释的位置。

13. 剖面分析

使用“分析”工具的“横切”选项，可以自动按既定的间距跨剖面的选项集进行分析。单击主菜单中的“分析”→“几何”→“剖面”命令，在弹出的“截面”对话框中选择“定义”标签，点选“横切”单选钮。此时无需用户再定义剖面的数量、间距和起始位置就能开始分析。

14. 参数化草绘

可以创建参照模型边的参数化草绘圆角和倒角。在草绘环境中，单击主菜单中的“草绘”→“选项”命令，在弹出的“草绘器优先选项”对话框中单击“参数”标签进行设置。

参数化草绘缩短了修改带有倒角和圆角的绘图时间。草绘器优先选项会自动隐藏模型边和不同的倒角修剪选项。由于这些草绘图元对于模型几何是参数化的，因此，当进行了模型更改时，这些图元会自动更新。新的3相切圆角类型允许用户创建与3条边相切的圆角。

15. 半径尺寸的水平文本

显示带有平行延伸线的半径尺寸时，其文本方向可以为水平。选取一个或多个半径尺寸，然后单击主菜单中的“编辑”→“属性”命令，可以修改半径尺寸的属性，以便在绘图中水平地显示文本。

16. 在没有明确方向参照的情况下进入草绘环境

选取草绘平面后，即使不存在缺省的方向参照也可进入草绘环境。对于不明确的方向参照，可以接受自动生成的缺省方向并进入草绘环境。此时系统自动弹出“参照”对话框，提示您选取尺寸参照。

17. 弯曲的阵列

“阵列”特征操控板中的“曲线”阵列方式允许用户沿着草绘的曲线创建特征的实例。选取要构成阵列的特征或组，单击“特征”工具栏中的（阵列）工具，或单击主菜单中的“编辑”→“阵列”命令。从“阵列”特征操控板中的“阵列方式”列表选取“曲线”选项。

“曲线”阵列的主要优点如下所示：

- ◆ 促使构成阵列的特征或组遵从曲线的形状。
- ◆ 提供对成员间距或数量的控制。
- ◆ 提供指定曲线的起始点和方向。

18. 改进的“复制”和“粘贴”或“复制”和“选择性粘贴”

“复制”和“粘贴”以及“复制”和“选择性粘贴”命令的工作流程有所改进。单击主菜单中的“编辑”→“复制”命令，然后单击“编辑”→“粘贴”命令或“编辑”→“选择性粘贴”命令。“复制”和“粘贴”以及“复制”和“选择性粘贴”功能有所改进，包括以下几点：

- ◆ 选取要复制的项目后，现在可多次使用“粘贴”和“选择性粘贴”命令。
- ◆ 如果在定义特征时要取消粘贴操作，则系统会让用户选择是保留已粘贴的特征还是将其移除。
- ◆ 在使用“粘贴”时，原始特征中的所有设置会被复制并成为新特征中的缺省设置。

19. 改进的材料功能

材料功能已得到显著的改进，提供了新的“材料”对话框来定义材料，还提供了全面更新的库。单击主菜单中的“编辑”→“设置”→“材料”命令。

现在，材料属性是带有关联单位制的参数，可以将用户定义的参数与材料文件存储在一起。这允许将模型数据（如供应商或测试数据）存储在库中，可以抽取所有这些信息片段，并使用它们来记录模型。

其他改进包括按族表设置模型材料，以及按材料来控制模型外观。

1.1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 参数化技术

回顾 CAD 的发展历程，经历了如图 1-1 所示的发展阶段，目前发展到第五代——行为建模技术。

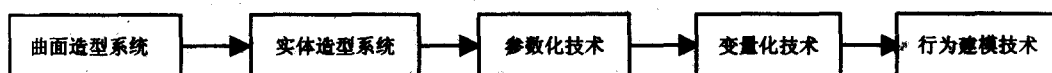


图 1-1 CAD 技术的发展历程

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是参数化技术和行为建模技术相互渗透的结晶，参数化技术是 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的核心功能。所谓参数化是指对零件的各种特性施加各种约束形式，各个特性的几何尺寸与尺寸大小用变量参数的方式表示。

参数化的主要特点是：基于特征、全尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 具有如下特点：

(1) 3D 实体模型。将使用者的设计概念以最真实的模型在计算机上呈现出来，随时计算出产品的体积、面积、质心、重量以及惯性矩等属性，解决复杂产品之间的干涉，提高效率、降低成本，便于设计人员与管理人员之间的交流。此外，Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 提供了注解功能，便于用户在 3D 模型中获取和管理传统 2D 制图的信息，确保尺寸、公差、表面粗糙度以及其他关键设计信息的交换更加准确。

(2) 单一数据库，全相关性。由于 3D 实体模型可随时产生 2D 工程图，而且自动标注工程图尺寸，无论是在 3D 或 2D 图形上作尺寸修正，其相关的 2D 图形或 3D 实体模型均自动修改，同时装配和制造等相关设计也会自动修改。可确保资料的正确性，并避免反复修正的耗时性，保证了工程数据的完整与设计修改的高效。此外，Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 处理其他 CAD 数据的能力更强，如可以通过 PTC 的相关拓扑总线专利技术与 Unigraphics NX 和 CATIA V5 进行数据交换，支持从 SDRCI-DEAS 中导入数据。

(3) 以设计特征作为数据存取单位。以常规的工作模式从事设计操作，如钻孔、挖槽