



机械设计院

机械工程师

Pro/ENGINEER Wildfire 中文版 机械设计



老虎工作室

谭雪松 张青 赖春林 编著

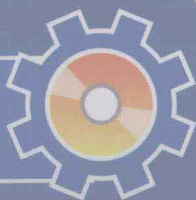
28 个来自生产第一线的实例，全面解析实用软件功能；

200 分钟的实例制作动画讲解，鼎力打造立体学习模式。



• 光盘内容 •

书中实例的素材文件、结果文件
以及实例制作动画讲解。



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



4 64

机械工程师

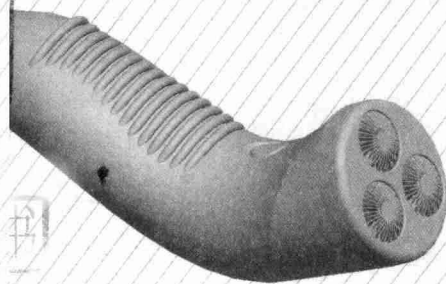
Pro/ENGINEER Wildfire 中文版

机械设计



老虎工作室

谭雪松 张青 赖春林 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire中文版机械设计 / 谭雪松, 张青, 赖春林编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009.1
(机械设计院. 机械工程师)
ISBN 978-7-115-19105-2

I. P… II. ①谭…②张…③赖… 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(2008)第169275号

内 容 提 要

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是美国 PTC (Parametric Technology Corporation, 参数技术公司) 开发的大型 CAD/CAM/CAE 集成软件, 在工业产品造型设计、机械设计、模具设计、加工制造、有限元分析、功能仿真以及关系数据库管理等方面应用广泛。

本书从基础入手, 详细阐述了 Pro/E Wildfire 的基本设计原理, 并且辅以大量实例讲解, 理论与实践相结合, 重点突出, 选例典型, 实践性和针对性都很强。读者可以在学习理论知识的同时, 对照实例进行操作, 从而迅速掌握 Pro/E Wildfire 的基本设计方法和技巧。

本书由浅入深, 循序渐进, 所选实例难度逐级递进, 不仅可以作为 Pro/E 机械设计初级技术人员的入门书, 同时也可供 Pro/E 机械设计中级技术人员学习参考。

机械设计院·机械工程师

机械工程师——Pro/ENGINEER Wildfire 中文版机械设计

◆ 编 著 老虎工作室 谭雪松 张 青 赖春林

责任编辑 陈 昇

执行编辑 王雅倩

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

三河市潮河印业有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 27

字数: 674 千字

2009 年 1 月第 1 版

印数: 1—3 500 册

2009 年 1 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-19105-2/TP

定价: 45.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154



老虎工作室

主 编：沈精虎

编 委：	许曰滨	黄业清	姜 勇	宋一兵	高长铎
	田博文	谭雪松	钟廷志	向先波	毕丽蕴
	郭万军	宋雪岩	詹 翔	周 锦	冯 辉
	王海英	蔡汉明	李 仲	赵治国	赵 晶
	张 伟	朱 凯	臧乐善	郭英文	计晓明
	尹志超	滕 玲	张艳花	董彩霞	郝庆文

关于本书

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是当今最流行的 CAD/CAE/CAM 一体化软件之一, 它功能强大、使用简便, 在机械加工和工业设计领域应用非常广泛。Pro/E Wildfire 3.0 进一步强化了软件的设计功能, 完善了软件的用户界面, 使之更友好、更人性化。本书全部采用 Pro/E Wildfire 3.0 版本软件进行讲解。

内容和特点

本书结合典型实例深入浅出地介绍了 Pro/E Wildfire 的基本设计原理和典型建模方法, 既有全面而深刻的理论阐述, 又有典型而综合的实例剖析; 既有最基础的原理讲解, 又有高屋建瓴的总结和提高。

全书共分 10 章, 各章内容简要介绍如下。

- 第 1 章: 介绍 Pro/E Wildfire 的基础知识和操作工具。
- 第 2 章: 介绍 Pro/E Wildfire 的二维绘图方法和技巧。
- 第 3 章: 介绍 Pro/E Wildfire 的三维基础特征建模方法。
- 第 4 章: 介绍 Pro/E Wildfire 的特征编辑和操作。
- 第 5 章: 介绍使用 Pro/E Wildfire 创建参数化模型的方法。
- 第 6 章: 介绍 Pro/E Wildfire 的曲面建模方法。
- 第 7 章: 结合实例介绍使用 Pro/E Wildfire 创建三维建模的技巧。
- 第 8 章: 介绍使用 Pro/E Wildfire 进行组件装配的方法。
- 第 9 章: 介绍使用 Pro/E Wildfire 创建工程图的方法。
- 第 10 章: 介绍使用 Pro/E Wildfire 进行仿真设计的方法。

读者对象

本书由浅入深, 循序渐进, 所选实例难度逐级递进, 不仅可以作为 Pro/E 机械设计初级技术人员的入门书, 同时也可供 Pro/E 机械设计中级技术人员学习参考。

配套光盘内容简介

为了方便读者的学习, 本光盘按章收录了完成书中实例所需要的零件文件 (.prt 文件) 以及每个实例制作过程的动画演示文件 (.avi 文件)。配套光盘全部内容总计约 600MB, 相信会为大家的学习和设计带来有益的帮助。下面是本书配套光盘内容的详细说明。

1. 零件文件

在创建部分实体模型、零件装配以及生成工程图的实例中, 需要根据书中提示打开光盘上相应位置的零件文件 (.prt 文件), 然后进行下一步操作。这些零件文件分别保存在与章节对应的“prt”文件夹中 (例如, “\第 9 章\prt\bearing_seat.prt”表示第 9 章中名字为“bearing_seat”的零件文件, 该文件放在光盘中的“第 9 章\prt\”目录下), 读者可以使用 Pro/E Wildfire 3.0 打开所需的零件文件, 然后进行后续操作。

注意: 由于光盘上的文件都是“只读”的, 所以, 直接修改这些文件是不行的。读者可以先将这些文件复制到硬盘上, 去掉文件的“只读”属性, 然后再使用。

2. 视频文件

播放与章节相对应的文件夹中的视频文件（.av 文件），可以观看各实例中模型的创建过程的视频。为了避免每个视频文件过大，播放时间过长，每个模型的视频文件都由 1~3 个小文件组成。一般情况下，用 Windows 自带的 Windows Media Player 即可正常播放视频。

注意：播放文件前要安装光盘根目录下的“avi_tsc.exe”插件，否则可能导致播放失败。

3. 结果文件

每个实例完成后的结果文件放在相应章的“res”文件夹中，这些文件包括二维绘图完成后获得的草绘文件（.sec 文件）、三维模型创建完成后获得的零件文件（.prt 文件）、模型装配完成后获得的组件文件（.asm 文件）以及工程图创建完成后获得的绘图文件（.drw 文件）。打开这些文件可以获得最终的设计结果并可以对其作进一步操作，如重定义、修改等。

感谢您选择了本书，也欢迎您把对本书的意见和建议告诉我们。

老虎工作室网站 <http://www.laohu.net>，电子函件 postmaster@laohu.net。

老虎工作室

2008 年 10 月

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 设计概述	1
1.1 Pro/E 的产生和发展	1
1.1.1 模型的基本形式	1
1.1.2 Pro/E 的发展历程	2
1.2 Pro/E 的建模原理和特点	2
1.2.1 实体造型	3
1.2.2 参数化设计	3
1.2.3 特征建模	3
1.2.4 多功能模块设计	4
1.2.5 全相关的单一数据库	4
1.3 Pro/E Wildfire 3.0 的基本建模功能简介	4
1.3.1 创建二维草图	4
1.3.2 创建三维实体模型	4
1.3.3 创建曲面特征	5
1.3.4 组件装配	5
1.3.5 创建工程图	5
1.4 Pro/E Wildfire 3.0 的用户界面	6
1.4.1 界面概述	7
1.4.2 基本界面要素	7
1.4.3 常用文件操作	9
1.4.4 模型树窗口的使用	11
1.5 使用 Pro/E 开发产品的一般过程	12
1.6 习题	14
第 2 章 绘制二维图形	15
2.1 二维草绘基础	15
2.1.1 认识设计环境	15
2.1.2 认识二维图形	18
2.1.3 优化设计环境	18
2.1.4 尺寸驱动和约束	19
2.1.5 认识二维与三维的关系	21
2.2 基本绘图工具	22
2.2.1 绘图工具组 1	22
2.2.2 绘图工具组 2	25
2.2.3 绘图工具组 3	27
2.2.4 绘图工具组 4	30
2.3 综合实例	34

2.3.1 绘制图形一.....	34
2.3.2 绘制图形二.....	36
2.3.3 绘制图形三.....	37
2.3.4 绘制图形四.....	38
2.3.5 绘制图形五.....	41
2.3.6 绘制图形六.....	42
2.3.7 绘制图形七.....	44
2.3.8 绘制图形八.....	46
2.4 习题.....	48

第3章 创建三维实体模型 49

3.1 三维实体建模综述.....	49
3.1.1 三维实体模型的发展和用途.....	49
3.1.2 三维模型的设计原理.....	50
3.2 创建拉伸实体特征.....	52
3.2.1 选取并放置草绘平面.....	53
3.2.2 在草绘平面内绘制剖面图.....	55
3.2.3 确定特征生成方向.....	55
3.2.4 设置特征深度.....	56
3.2.5 基准特征及其应用.....	57
3.2.6 综合应用.....	63
3.3 创建旋转实体特征.....	65
3.3.1 旋转实体特征的设计要点.....	65
3.3.2 创建切减材料特征.....	68
3.3.3 创建薄板特征.....	69
3.3.4 综合应用.....	70
3.4 创建扫描类特征.....	77
3.4.1 扫描实体特征的设计要点.....	77
3.4.2 创建其他扫描特征.....	79
3.4.3 综合应用.....	80
3.5 创建混合类特征.....	105
3.5.1 创建平行混合实体特征.....	106
3.5.2 创建旋转混合实体特征.....	108
3.5.3 创建一般混合实体特征.....	110
3.5.4 创建扫描混合特征.....	110
3.5.5 工程实例——刀具模型设计.....	111
3.6 创建工程特征.....	112
3.6.1 创建孔特征.....	113
3.6.2 创建圆角特征.....	115

3.6.3 创建其他工程特征	117
3.6.4 综合应用——信号发生器设计	121
3.7 习题	136
第4章 特征的常用操作	137
4.1 特征的阵列	137
4.1.1 创建尺寸阵列	137
4.1.2 创建方向阵列	141
4.1.3 创建轴阵列	141
4.1.4 创建填充阵列	142
4.1.5 创建表阵列	143
4.1.6 创建参照阵列	144
4.1.7 创建曲线阵列	145
4.1.8 阵列技巧小结	145
4.1.9 综合应用	146
4.2 特征的常用操作	153
4.2.1 复制特征	153
4.2.2 删除特征	154
4.2.3 编辑特征	155
4.2.4 编辑定义特征	156
4.2.5 综合应用——键盘设计	156
4.3 习题	180
第5章 创建参数化模型	181
5.1 参数	181
5.1.1 参数概述	181
5.1.2 参数的设置	182
5.2 关系	185
5.2.1 【关系】对话框	185
5.2.2 将参数与模型尺寸相关联	186
5.3 参数化建模实例	188
5.4 习题	199
第6章 曲面及其应用	200
6.1 曲面特征的创建方法	200
6.1.1 创建基本曲面特征	200
6.1.2 创建边界混合曲面特征	202

6.1.3 创建填充曲面.....	204
6.1.4 综合应用——洗浴盆设计	205
6.2 曲面的编辑和实体化	215
6.2.1 修剪曲面特征.....	215
6.2.2 复制曲面特征.....	216
6.2.3 合并曲面特征.....	217
6.2.4 曲面倒圆角.....	218
6.2.5 曲面的实体化操作	218
6.2.6 综合应用——支架设计	220
6.3 综合实例——鼠标设计	229
6.4 习题.....	255
第7章 三维建模综合设计	256
7.1 水龙头设计.....	256
7.1.1 把手设计.....	256
7.1.2 主体设计.....	262
7.1.3 模型装配.....	274
7.2 剃须刀设计.....	275
7.2.1 创建刀柄.....	275
7.2.2 创建刀片.....	284
7.2.3 创建前盖.....	287
7.2.4 装配模型.....	291
第8章 组件装配设计	293
8.1 零件在空间的约束和定位	293
8.1.1 设计环境介绍.....	293
8.1.2 约束的种类.....	296
8.1.3 零件的约束状态	299
8.2 零件装配方法.....	299
8.2.1 装配的一般过程	299
8.2.2 特殊装配方法.....	300
8.3 在装配模式下创建元件	302
8.3.1 基本工具.....	302
8.3.2 新建零件.....	303
8.4 综合实例.....	304
8.4.1 减速器配件设计	304
8.4.2 油泵组件装配.....	324
8.5 习题.....	331

第9章 工程图332

9.1 工程图概述.....	332
9.1.1 图纸的设置.....	332
9.1.2 工程图的结构.....	334
9.2 创建一般视图.....	337
9.2.1 设计工具介绍.....	337
9.2.2 创建一般视图的方法.....	337
9.2.3 移动视图.....	339
9.3 创建其他视图.....	339
9.3.1 创建投影视图.....	339
9.3.2 创建辅助视图.....	340
9.3.3 创建详细视图.....	340
9.3.4 创建旋转视图.....	341
9.3.5 创建半视图.....	341
9.3.6 创建破断视图.....	342
9.3.7 创建局部视图.....	342
9.3.8 创建剖视图.....	342
9.4 视图的操作.....	344
9.4.1 视图上的尺寸标注.....	344
9.4.2 视图上的其他标注.....	345
9.4.3 视图的修改.....	347
9.5 综合应用——创建轴承座工程图.....	347
9.6 习题.....	363

第10章 机构运动仿真设计364

10.1 设计概述.....	364
10.2 机构仿真的基本环节.....	365
10.2.1 创建连接.....	366
10.2.2 组件检测.....	369
10.2.3 加亮主体.....	369
10.2.4 机构设置.....	369
10.2.5 冲突检测设置.....	370
10.2.6 机构显示设置.....	370
10.2.7 重定义主体.....	370
10.2.8 定义凸轮副.....	371
10.2.9 定义齿轮副.....	372
10.2.10 定义电机.....	373
10.2.11 定义机构分析.....	373

10.2.12	回放分析结果	374
10.2.13	测量运动参数	375
10.2.14	定义重力	376
10.2.15	定义执行电机	376
10.2.16	定义弹簧	376
10.2.17	定义阻尼器	377
10.2.18	定义力/扭矩	377
10.2.19	定义轨迹曲线	378
10.2.20	定义初始条件	378
10.3	综合应用	379
10.3.1	十字联轴器运动仿真	379
10.3.2	凸轮机构运动仿真	384
10.3.3	行星齿轮机构运动仿真	391
10.3.4	曲柄滑块机构运动仿真	401
10.3.5	牛头刨床运动仿真	408
10.4	习题	419

第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 设计概述

计算机辅助设计,即通常所说的 CAD (Computer Aided Design) 技术,是计算机技术在工业设计领域的重要应用之一。随着软件科学、计算机图形学、几何造型学、计算机网络技术和工程设计标准化等高新技术的不断成熟和完善, CAD 软件迅速发展到较高水平,优秀软件层出不穷,其功能覆盖面和规模都日益扩大。本书将介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 (Pro/ENGINEER 简称 Pro/E) 的用法。

1.1 Pro/E 的产生和发展

CAD 技术产生于 20 世纪 60 年代。随着工业自动化水平的提高,船舶、汽车以及航空航天等高精尖技术领域的大量复杂的设计课题为功能完备的 CAD 软件的发展提供了强大的推动力,因此,作为 CAD 技术重要标志的 CAD 软件取得了突飞猛进的技术进步。

1.1.1 模型的基本形式

CAD 软件中模型的描述方式先后经历了从二维到三维,从直线和圆弧等简单的几何元素到曲线、曲面和实体等复杂的几何元素,从单一的几何信息到包括工艺信息在内的全部产品信息,从静态设计到以参数化特征造型为基础的动态设计的发展过程。

在 CAD 软件的发展过程中,先后使用过多种模型描述方法,分别介绍如下。

一、二维模型

使用平面图形来表达模型,信息单一,对模型的描述不全面。

二、三维线框模型

使用空间曲线组成的线框描述模型,只能表达基本的几何信息,无法实现 CAM (Computer Aided Manufacturing, 计算机辅助制造) 及 CAE (Computer Aided Engineering, 计算机辅助工程) 技术。

三、表面模型

使用 Bezier、NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines, 非均匀有理 B 样条) 等参数曲线组成的自由曲面来描述模型,可以比较精确地表达复杂表面的基本信息,为 CAM 技术的开发奠定了基础。但是,它难以准确表达零件的质量、重心和惯性矩等物理特性,不便于 CAE 技术的实现。

四、实体模型

采用几何和拓扑两方面的信息来描述三维模型。在拓扑上将二维物体表示为体、面、环、边及点等层次和邻接关系,在几何上按照拓扑结构使用面方程、线方程和点坐标来完整

地表达几何物体丰富的三维信息。实体模型能精确描述实体表面的任意曲面，便于 CAD/CAM/CAE 技术的实现。

五、产品模型

从用户需求、市场分析出发，以产品设计制造模型为基础，在产品整个生命周期内不断扩充、不断更新版本的动态模型，是产品生命周期中全部数据的集合。使用产品模型便于在产品生命周期各阶段中实现数据信息的交换与共享，为产品设计中的全局分析创造条件。

1.1.2 Pro/E 的发展历程

20 世纪 90 年代以后，参数化造型理论已经发展为 CAD 技术的重要基础理论。使用参数化思想建模简单方便，设计效率高，应用日趋广泛。美国 PTC (Parametric Technology Corporation, 参数技术公司) 率先使用参数化设计理论开发 CAD 软件，其主流产品就是本书将要向读者介绍的 Pro/E 软件。

PTC 提出的单一数据库、参数化、基于特征和全相关的三维设计概念改变了 CAD 技术的传统观念，逐渐成为当今世界 CAD/CAE/CAM 领域的新标准。Pro/E Wildfire 3.0 全面改进了软件的用户界面，对各设计模块重新进行了功能组合，进一步完善了部分设计功能，使软件的界面更加友好，使用更加方便，设计能力更加强大，其主要特点介绍如下。

一、图标板风格的用户界面

在设计时，一旦创建了某个设计任务，系统以图标板的形式将用户需要确定的参数“和盘托出”，用户只需要一一为这些参数确定数值即可。

二、全新的功能组合

将设计过程中操作相近但结果不同的设计工具进行重组，这样，使用户很容易在不同工具之间切换，同时还可以加深对这些操作之间异同的理解。例如，使用拉伸方法可以创建实体特征、曲面特征和投影裁剪特征，系统将这些设计工具放置在一个图标板上，设计时可根据需要选用。

三、强大的直接建模功能

直接建模一直是 Pro/E 着力强化的一个功能，其核心思想是设计中直接操作模型并与之交互，包括对模型的选取、修改和重新定义等。

四、在软件中集成了浏览器

这使得借助 Web 浏览器实现网络协同产品开发、装配成为可能。使用 Web 浏览器，用户不用离开 Pro/E 设计环境就可以在其他功能模块下直接打开其他用户创建的模型，无须在本地保存备份数据。

总之，软件的这些技术改进在强化了软件设计能力的同时，极大地方便了用户的使用，使软件更贴近用户，而这正是三维 CAD 软件未来的发展方向。

1.2 Pro/E 的建模原理和特点

Pro/E 突破了传统的 CAD 设计理念，提出了实体造型、特征建模、参数化设计以及全

相关单一数据库的新理论。在这些思想的指引下,使用 Pro/E 进行三维建模操作简便,易于实现设计意图的变更。下面分别介绍这些设计思想。

1.2.1 实体造型

三维实体模型除了描述模型的表面信息外,还描述了模型的质量、密度、质心以及惯性矩等物理信息,能够精确表达零件的全部属性,有助于统一 CAD/CAE/CAM 的模型表达方式,为设计带来方便。在 20 世纪 80 年代初期,实体造型的理论已经完善,但是由于计算机硬件条件的限制,实体造型的计算及显示速度很慢,成为普及这一技术的主要障碍。

到了 20 世纪 80 年代中后期,随着计算机硬件的发展,实体造型技术才真正得以大规模地被使用。同时由于非均匀有理 B 样条等精确曲面描述算法的出现,实体模型的描述更加准确,内涵更加丰富,这也进一步开拓了实体模型的应用前景。使用 Pro/E 可以方便地创建实体模型,使用软件提供的各个功能模块可以对模型进行更加深入和全面的操作与分析计算。

1.2.2 参数化设计

使用传统的 CAD 软件建模时,为了获得理想形状 of 模型,必须在设计过程中依次准确给出组成模型的各个图元的尺寸和位置信息,系统使用这些给定信息来构建模型。一旦模型创建结束后再对其进行修改则操作比较繁琐。

Pro/E 引入了参数化的设计思想。根据参数化设计原理,用户在设计时不必准确地定形和定位组成模型的图元,只需勾画出大致轮廓,然后修改各图元的定形和定位尺寸值,系统根据尺寸再生模型后即可获得理想的模型形状。

在参数化设计中,通过图元的尺寸参数来确定模型形状的设计过程被称为“尺寸驱动”,尺寸驱动的设计方法不但简化了建模过程,同时也简化了模型的修改,只需修改模型某一尺寸参数的数值,即可改变模型的形状和大小。此外,参数化设计中还提供了多种“约束”工具,使用这些工具,很容易使新创建图元和已有图元之间保持平行、垂直以及居中等位置关系。总之,在参数化设计思想的指引下,模型的创建和修改都变得非常简单和轻松,这也使得学习大型 CAD 软件不再是一项艰苦而麻烦的工作。

1.2.3 特征建模

特征是 Pro/E 中最惹眼的概念。简单地说,特征就是一组具有特定功能的图元,是设计者在一个设计阶段完成的全部图元的总和。它可以是模型上的重要结构,例如模型上的一个圆角,也可以是模型上切除的一段材料,还可以是用来辅助设计的一些点、线、面。一个特征并不仅仅包括一个图元,使用阵列的方法创建的多个相同结构其实也只是一个特征。

特征是 Pro/E 中模型组成和操作的基本单位。创建模型时,设计者总是采用搭积木的方式在模型上依次添加新的特征。修改模型时,首先找到不满意的细节所在的特征,然后再对其大刀阔斧地“动手术”,由于组成模型的各个特征相对独立,在不违背特定特征之间基本关系的前提下,再生模型即可获得理想的设计结果。

Pro/E 系统为设计者提供了一个非常优秀的特征管家——模型树。模型树按照模型中特

征创建的先后顺序展示了模型的特征构成,这不但有助于用户充分理解模型的结构,也为修改模型时选取特征提供了最直接的手段。

1.2.4 多功能模块设计

Pro/E 是一款功能强大的三维设计软件,该软件包含了 70 多个功能模块,为用户提供了从产品设计到生产的全套解决方案。在应用最广泛的三维实体建模模块中,包括了二维草绘模块、三维零件设计模块、曲面设计模块、零件装配模块以及工程图模块等众多功能单元。本书将重点介绍这些常用功能模块的基本设计方法。

1.2.5 全相关的单一数据库

Pro/E 采用单一数据库来管理设计中的基本数据。所谓单一数据库是指软件中的所有功能模块共享同一公共数据库。根据单一数据库的设计原理,软件中的所有模块都是全相关的,这就意味着在产品开发过程中对模型任意一处所作的修改都将写入公共数据库,系统将自动更新所有工程文档中的相应数据,包括装配体、设计图纸以及制造数据等。例如,如果修改了某一零件的三维实体模型,则该零件的工程图会立即更新,在装配组件中,该零件对应的元件也会自动更新,甚至在数控加工中的加工路径都会自动更新。

全相关的单一数据库的最大特点是数据更新的实时性。由于网络技术的高速发展,通过网络实现产品的多用户协同并行开发是现代设计的主要发展方向。根据单一数据库的设计思想,在并行开发工程中,每个设计者随时可以从数据库中获取最新数据,一旦设计者将自己的数据写入数据库后,这些数据即可被其他设计者使用。

综上所述,在引入这些典型的设计思想后,Pro/E 真正成为人性化的设计软件。

1.3 Pro/E Wildfire 3.0 的基本建模功能简介

前已述及,Pro/E 是一款包含众多设计模块的大型设计软件,功能强大,内容丰富。本书主要介绍使用实体造型模块创建三维模型的基本方法,其中主要的设计功能包括创建二维草图、创建三维零件图、创建曲面特征、创建装配组件以及创建工程图等,各功能介绍如下。

1.3.1 创建二维草图

使用软件的草绘模块可以创建和编辑二维草图。二维草图使用点和线组成单一平面图形来表达设计内容,常用于简单的设计任务中。不过,二维草绘在三维实体建模中占有重要地位,创建三维模型都要使用二维草绘的方法创建草绘剖面图。因此,二维草绘是三维实体建模的重要环节之一。

1.3.2 创建三维实体模型

使用零件模块创建三维实体模型是最主要的设计任务,只有创建零件的三维实体模型后,才能进行组件的装配以及工程图的生成等其他工作。

Pro/E 建模过程模仿真实的机械加工过程, 首先创建基础特征, 这就相当于在机械加工之前生产毛坯, 然后在基础特征之上创建放置特征, 如创建圆孔、倒角和筋特征等, 每添加一个放置特征就相当于一道机械加工工序。

使用 Pro/E 进行三维实体建模的过程实际上就是使用零件模块依次创建各种类型特征的过程。这些特征之间可以彼此独立, 也可以互相存在一定的父子关系。在设计中, 特征之间的相互联系不可避免, 但是这里建议读者尽量减少特征之间引入关系的数量, 这样便于对特征进行独立的编辑修改。

1.3.3 创建曲面特征

与实体模型相比, 曲面是一种没有质量和体积的特征。使用曲面模块可以创建各种类型的曲面特征, 曲面的创建方法和步骤与使用零件模块创建三维实体特征类似。曲面特征一般用作构建实体模型的基本材料, 通过不同的设计方法创建出多种曲面后, 再对其进行适当的裁剪、合并以围成模型的表面, 然后再把由曲面围成的模型转化为实体模型。

1.3.4 组件装配

装配就是将多个零件按实际的生产流程组装成一个部件或完整产品的过程。在组装过程中, 用户还可以添加新零件或是对已有的零件进行编辑修改。

使用 Pro/E Wildfire 3.0 的零件装配模块可以轻松完成零件的装配工作。在装配过程中, 按照装配要求, 依次指定放置元件的基本参照并逐层装配零件, 装配完毕后还可以使用组件分解的方式来显示所有零件之间的位置关系, 非常直观。

1.3.5 创建工程图

使用零件模块和曲面模块创建三维模型后, 接下来就要在生产第一线将三维模型变为产品。这时, 设计者必须将零件二维工程图送到加工现场, 用于指导生产过程。

使用工程图模块可以直接由三维实体模型生成二维工程图。系统提供的二维工程图包括一般视图、投影视图、局部视图以及剖视图等多种视图类型, 设计者可以根据零件的表达需要灵活选取视图的类型和数量。

使用 Pro/E 软件将三维模型生成工程图简单方便, 只需对系统自动生成的视图加以简单的修改并添加必要的标注即可。同时, 由于 Pro/E Wildfire 是尺寸驱动的 CAD 系统, 因此在实体模型或工程图两者之一中所作的任何修改, 都会立即反映到另一个中, 这就使工程图的创建更加轻松简捷。



与 Pro/E 的早期版本相比, 三键鼠标是操作 Pro/E Wildfire 3.0 的必备工具, 如果使用没有中键的鼠标, 设计根本无法进行。在设计中, 使用鼠标的 3 个功能键可以完成不同的操作。将 3 个功能键与键盘上的 **Ctrl** 和 **Shift** 键配合使用, 可以在 Pro/E 系统中定义不同的快捷键功能, 使用这些快捷键进行操作将更加简单方便。

表 1-1 所示为各类快捷键在不同模型创建阶段的用途。