



附赠
光盘

Pro/ENGINEER Wildfire

产品造型设计专业教程

韩玉龙 编著

清华大学出版社

本书采用Pro/ENGINEER 中文野火版编写
讲解工业产品辅助设计的常用造型手段
涵盖最新野火版本的全新操作方法
通过大量案例解决产品造型设计中的实际问题





丛书策划: 田在儒

装帧设计: 吴文越



随书赠送光盘1张

盘中包含本书相关文件

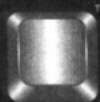
购书后请向购书点索取

ISBN 7-302-09223-0



9 787302 092230

定价: 45.00 元



黑魔方
www.heimofang.com

Pro/ENGINEER Wildfire

产品造型设计 专业教程

韩玉龙 编著

清华大学出版社

本书采用Pro/ENGINEER 中文野火版编写

讲解工业产品辅助设计的常用造型手段

涵盖最新野火版本的全新操作方法

通过大量案例解决产品造型设计中的实际问题

内容简介

本书以 Pro/ENGINEER 中文野火版为讲解对象,通过一系列精彩的实例,向读者展示了利用 Pro/ENGINEER Wildfire 进行产品造型设计的技术。

全书共 10 章,内容涵盖了最新野火版本的软件变化和全新的操作方法,草绘二维剖面的方法、常用特征的产品造型应用和这些特征的常用操作,全新的基准特征的建立方法,高级实体特征的产品造型应用,曲面的基本知识和应用曲面进行产品造型设计的方法,造型特征在产品中的综合应用,适合野火版本造型设计的系统设置等精彩内容。

本书全力突出造型设计这一主题,详细地介绍全新野火版本的常用造型手段,对新版本的新特征和新功能进行了详细介绍。

本书层次清晰、实例丰富、讲述具体,因此不仅适合初级用户由浅入深、循序渐进地全面掌握和应用最新 Pro/ENGINEER 软件从事产品造型设计,也适合中级用户学习野火版的使用方法和技巧。

本书的配套光盘中提供了书中所有例子的源文件,以及一些相关工具软件。



版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用清华大学核研院专有核径迹膜防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 产品造型设计专业教程 / 韩玉龙编著. —北京:清华大学出版社, 2004.11

(黑魔方丛书)

ISBN 7-302-09223-0

I. P… II. 韩… III. 工业产品—造型设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire—教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 082218 号

出版者: 清华大学出版社

地址: 北京清华大学学研大厦
<http://www.tup.com.cn>

邮编: 100084

社总机: 010-62770175

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 魏江江

装帧设计: 吴文越

印刷者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装订者: 三河市李旗庄少明装订厂

发行者: 新华书店总店北京发行所

开本: 185 × 230 印张: 31 插页: 2 字数: 655 千字

版次: 2004 年 11 月第 1 版 2005 年 2 月第 2 次印刷

书号: ISBN 7-302-09223-0/TP·6482

印数: 3001~6000

定价: 45.00 元(附光盘)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010) 62770175-3103 或 (010) 62795704

形成知識體系 著重實際
應用導引自主學習促進
社會普及

祝賀

計算機大型系列叢書出版

張致祥



二〇〇三年
十月

总序

四十多年前，当我国刚刚研制出最初的几台计算机时，只有极少数科学家会使用计算机来做科学计算。那时，在一般人的眼中，计算机是非常神秘的，更不用说去使用它了。然而，时至今日，计算机已经走下科学家的殿堂，来到了老百姓的身边。现在，使用计算机已变成了人们的“家常便饭”，甚至连儿童也会用计算机来玩游戏和上网了。确实，今天我们正处在一个信息时代，计算机已经无所不在，它进入了各行各业，它改变着人们的工作、学习和生活，它已经成为人们不可或缺的工具和伴侣；于是，使用计算机也就从早期的少数专家特有的本领变成了如今人人都可拥有的基本技能。但随之，人们也就面临一个新问题：这就是如何普及计算机教育？如何使广大群众更快、更好地掌握使用计算机的技能？如何使他们能用计算机为国家、为社会、为自己做更多的工作，创造更多的财富？显然，要解决好这个问题，迫切需要一套为普及计算机使用技能而专门设计的好书，正是在这种需求下，清华大学出版社的《黑魔方丛书》应运而生了。

从这套丛书的出版思路、体系结构和进度计划来看，它具有不同于一般丛书的特点：

一、它建立了一个较为科学的计算机图书出版体系，这对于今后计算机图书出版的规范化将起到良性的引导作用。《黑魔方丛书》涉及到计算机应用的各个方面，它既可以单独学习也可以连续深入钻研，这对于普及计算机应用是很有积极意义的。该丛书的丰富内容可以说是对现在市场上铺天盖地的计算机图书所做的系统提炼，在知识更新率极高的计算机图书领域，该丛书起到了承上启下的作用。

二、它创造了一种由读者自由选择学习内容的体系。读者可根据《计算机学习金手册》，对照自己的实际情况选择适用的图书，这可以使读者更有目的地进行学习，与盲目找书、盲目学习相比，显然可以节约时间和金钱。

三、它可以帮助读者掌握学习方法、找准学习方向。在学习中，有时人们会抱怨，花了很大力气却学不到什么东西，这往往是没有掌握学习方法，没有找准学习方向。《黑魔方丛书》在这方面下了功夫，它可以有效地帮助读者掌握学习方法、找准学习方向。这样，这套图书的作用就不仅仅是灌输知识，它还能帮助读者提高学习效率、提升思维能力。

最近，我国载人飞船顺利升空，这标志着我国在发展科学技术方面取得了重大进展。但是在欢庆这一重大成就的同时，我们也应清醒地认识到，我国还是一个发展中国家，在计算机方面也远远落后于发达国家。为此，我们必须奋起直追，大力普及计算机教育。我们相信《黑魔方丛书》将为此发挥重要的作用，它也将因此得到广大读者的喜爱。

姚光南

出版说明

新世纪应该有新气象，“黑魔方”就是这样。

作为一套建设中的计算机大型系列丛书，“黑魔方”将以图书出版为纽带，带动计算机技术与经验的广泛交流、积累，在图书编写、出版、推广、服务等方面进行有意义的探索和创新，积极促进计算机技术的社会应用普及。

现在，“黑魔方”图书已陆续和读者见面了。细心的读者会发现，“黑魔方”有很多与众不同之处。但这也仅仅是开始，随着更多读者和其他热心人的参与和支持，“黑魔方”必将越做越好，最终为社会贡献出一套由广大读者、作者、编辑和其他人士共同参与建设起来的精品计算机丛书。

为了便于读者更深入地了解“黑魔方”，这里我们把策划和出版“黑魔方”丛书的一些思路和想法简要说明一下，希望能和更多的读者交流、探讨。

有关体系和规范

计算机的应用领域十分广泛，各种新技术也层出不穷，这便给计算机的学习者带来困难。学什么，往哪个方向学，采用什么学习方法，前景如何？等等，这些问题是很多学习者无法真正搞清楚的。如果搞不清楚，在选择学习用书时就会有一定的盲目性。如何帮读者解决这个问题？“黑魔方”进行了积极的摸索。“学习蓝图”和《计算机学习金手册》是“黑魔方”的第一次尝试。它们从实用的角度出发，将计算机在人们生活和工作中的主要应用状况加以归纳，尽可能地理清脉络、形成体系并提供简要介绍，以期给读者和出版者提供较为一致的选择图书和出版图书的参考依据。

促进计算机图书的出版走向规范化，则是“黑魔方”考虑的另一个重要问题。“黑魔方”首先尝试从书名、层次划分等方面加以规范。在“黑魔方”中，每本书的书名都是严格按照丛书编委会制定的统一标准命名的。一个书名中代表的难易层次和写作风格都是固定的，避免出现同样叫“*****精通”的两本书所讲述内容和难易程度迥然不同的情况。

有关出版模式和作者队伍

“黑魔方”采用开放式的图书出版模式。一者，“黑魔方”的丛书体系构成比较开放，没有固定的图书品种、出版周期等方面的限制，随时可以根据社会发展需要加以变通和完善；二者，专门为“黑魔方”开设了一个专题网站，作为一个联结读者、作者、编辑的广泛交流平台，在此平台基础上任何一位热心者均可以参与“黑魔方”的规划建设，并从中受益。

另外，在丛书作者队伍方面也采用开放形式，面向全社会，任何一位有能力的作者均可以加入到“黑魔方”的作者队伍中来。“黑魔方”采用科学的淘汰和奖惩机制，以保证作者

队伍的健壮。

有关出版印刷和配套服务

在图书定价与印刷质量权衡的问题上，每个出版者或读者都会有不同的观点。“黑魔方”在寻求二者平衡点的同时，始终把读者的感受放在第一位，在每一本“黑魔方”图书的出版印刷的每一个细节上都反复审度，以求带给读者更舒服的读书享受。比如，在正文印刷字体、字号的选择上，就经过反复的比较、试验，才最终选择了现在的字体、字号，因为这种字样在视觉上比较整洁舒服，长期阅读不容易劳累；在正文印刷用纸上，选择了质地轻软、手感柔和的再生纸，等等。

“黑魔方”不仅仅重视图书质量，而且重视图书的售后服务。包括，建立了“黑魔方”专题网站、设立了直接意见反馈渠道、设立了技术支持及问题解答的专线，同时，根据需要还将开展配套的培训服务、电视讲座服务、在线指导服务、作者巡回报告服务，等等。一切有利于读者计算机学习的服务均将先后开展。

以上的说明，只是介绍了“黑魔方”某些方面，“黑魔方”还包含有很多很多的创意和革新，需要读者去慢慢发现和理解。

“它山之石，可以攻玉”。“黑魔方”的成长和壮大，仅仅依靠一个出版社的力量是远远不够的，我们期望能有越来越多的人士或团体加入到“黑魔方”的建设队伍中来，和我们一道为探索计算机图书出版的变革，以及为推动我国计算机事业的发展做出贡献！

清华大学出版社

2004 年 1 月



导读

感谢您选择本书，为了能更好地帮助您学习本书的知识，请仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书适用于以下读者：

- 对 Pro/ENGINEER Wildfire 有一定经验的读者。
- 想学习和掌握机械设计技术的读者。
- 想学习和迅速掌握计算机产品造型设计技巧的读者。
- 对产品造型设计有兴趣的读者。

写作环境

本书在编写时使用的软件版本是 Pro/ENGINEER Wildfire 2003490 版本，而且本书的所有实例均经过作者亲手测试。

主要特点

本书实际操作范例丰富，从最基础的二维草绘到造型曲面的设计，共有近 150 个实际操作范例，通过这些大量的范例介绍，不但能使初学者迅速掌握野火版的造型设计操作，也能帮助有一定基础的用户提高造型设计的技巧。

范例文件选材丰富，内容涵盖了造型设计机械零件、玩具、小家电、日用化工等多个行业，读者可以在本书的引导下全部完成这些范例。

内容循序渐进、由浅到深，突出造型设计主题。

本书从最基础的软件操作界面开始，通过二维草绘、常用实体特征造型与操作、基准特征、修饰特征、高级实体造型、曲面设计和曲面操作、曲面造型的实际应用、造型曲面设计的应用和 Pro/E 软件的系统设置等内容，包含了最新野火版本造型设计应用的各个方面，并结合大量范例进行介绍，全面突出造型设计的主题。

本书配套光盘提供了书中所有的范例。

内容

全书共分 10 章，主要内容如下：

第 1 章介绍了野火版的界面和文件的操作。

第 2 章介绍了二维剖面的绘制方法。

第 3 章介绍了野火版常用特征的实体造型和特征操作，包括拉伸、旋转、扫描、混合、

孔、壳、倒圆角、倒角、实体特征的复制、局部组和 UDF、阵列、族表和修改零件。

第 4 章介绍了基准平面、基准轴、基准点、基准坐标系和基准曲线的概念和创建方法。

第 5 章介绍了修饰特征的特点和应用。

第 6 章介绍了拔模、旋转混合与一般混合、可变剖面扫描、扫描混合、螺旋扫描、轴、法兰、环形槽、槽特征、管道、局部推拉、半径圆顶、剖面圆顶、唇、耳、环形折弯、骨架折弯、实体自由形状、扭曲等高级实体特征的造型应用。

第 7 章介绍了基础曲面特征和高级曲面特征的应用和曲面操作。

第 8 章通过范例集中介绍曲面造型的综合应用。

第 9 章专门介绍造型这种超级特征的应用和操作，并通过范例介绍最新的跟踪草绘、逆向造型设计的应用。

第 10 章介绍如何在造型设计的环境中进行相关的系统设置，并介绍如何解决 Pro/E 的超时间题。

相关资源

图书网站支持: [Http://www.itbook8.com](http://www.itbook8.com)

作者 E-mail: hyl106@sohu.com

技术支持

如果您在阅读本书的过程中有什么困难，您可以登录到“黑魔方”专题网站，网址是 <http://www.heimofang.com>，这是大家共同交流的平台，在那里会有很多的作者、老师、读者、编辑在一起交流，在相关的栏目中发求助帖子，您的问题会很快得到解答。除上述方法外，也可以使用下面的方式寻求技术支持。

■ 发电子邮件到 tianzr@tup.tsinghua.edu.cn

■ 打电话给 010-62783449 或发传真给 010-62771155

■ 发信到北京清华大学出版社 《黑魔方丛书》编委会 收 (邮编 100084)

目录

第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 基础

2	1.1	承前启后的巨大变革
3	1.2	系统安装的软、硬件要求
4	1.3	Pro/ENGINEER Wildfire 全新的界面
7	1.4	管理文件
14	1.5	视图控制及模型显示
22	1.6	定制软件界面
24	1.7	通过 IE 浏览器快速查看文件
25	1.8	使用帮助系统

第 2 章 草绘二维剖图

28	2.1	草绘模式
31	2.2	两种方式创建剖面的步骤
32	2.3	绘制几何元素
35	2.4	使用“目的管理器”创建剖面的范例
53	2.5	图元标注归纳

第 3 章 常用特征实体造型与特征操作

58	3.1	拉伸特征
72	3.2	旋转特征
80	3.3	混合特征
89	3.4	扫描特征
93	3.5	孔特征
101	3.6	壳特征
108	3.7	筋特征
116	3.8	倒圆角特征
125	3.9	倒角特征
131	3.10	实体特征的复制操作
151	3.11	局部组和 UDF
159	3.12	阵列特征
170	3.13	族表

175 3.14 修改零件

第 4 章 基准特征

184 4.1 基准平面
191 4.2 基准轴
197 4.3 基准点
202 4.4 基准坐标系
206 4.5 基准曲线

第 5 章 修饰特征

223 5.1 修饰特征的应用范例 1：建立修饰螺纹
223 5.2 修饰特征的应用范例 2：建立草绘修饰特征

第 6 章 高级实体特征应用

226 6.1 拔模特征
233 6.2 旋转混合特征与一般混合特征
240 6.3 可变剖面扫描特征
249 6.4 扫描混合特征
255 6.5 螺旋扫描特征
262 6.6 轴、法兰、环形槽、槽特征
265 6.7 管道特征
269 6.8 局部推拉特征
271 6.9 半径圆顶特征
272 6.10 剖面圆顶特征
277 6.11 唇特征
281 6.12 耳特征
284 6.13 环形折弯特征
289 6.14 骨架折弯特征
296 6.15 实体自由形状特征
298 6.16 扭曲特征

第 7 章 曲面特征

308 7.1 基本曲面特征
317 7.2 边界混合曲面特征

331	7.3	圆锥曲面和 N 侧曲面片
334	7.4	曲面特征的编辑
347	7.5	曲面特征转成实体特征的操作

第 8 章 曲面造型范例

358	8.1	曲面造型范例应用 1: 回位弹簧
364	8.2	曲面造型范例应用 2: 环绕弹簧
368	8.3	曲面造型范例应用 3: 全参数化渐开线标准圆柱直齿齿轮
377	8.4	曲面造型范例应用 4: 磁卡电话话筒造型
385	8.5	曲面造型范例应用 5: 手机上盖
407	8.6	曲面造型范例应用 6: 吹风机造型

第 9 章 造型工具及应用范例

416	9.1	造型工具环境
417	9.2	建立曲线
420	9.3	造型曲线中的点
420	9.4	曲线的编辑
424	9.5	建立曲面
425	9.6	曲面修剪及曲面连接
426	9.7	四视窗工作环境和跟踪草绘
428	9.8	造型应用范例

第 10 章 Pro/ENGINEER 的系统设置

464	10.1	启动目录的设置
464	10.2	config 文件的建立
465	10.3	现有工具栏的定制
465	10.4	映射键的建立
467	10.5	将映射键图标化
468	10.6	定制嵌套图标
468	10.7	环境文件的设置
472	10.8	模型树的设置
474	10.9	层的应用
477	10.10	关于 Pro/ENGINEER 的超时问题

第 1 章

Pro/ENGINEER Wildfire 基础

1.1 承前启后的巨大变革

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司 (PTC) 的一款极其优秀的工业设计软件, 作为 PTC 公司的旗舰产品, 从其诞生之日即引起业界的极大震动, 其参数化、全相关、基于特征的设计思想改变了工业三维设计的传统观念。1988 年问世以来, 短短十几年它就成了全世界最普及的三维工业设计软件, 广泛地应用于机械、汽车、航天、家电、玩具、模具、工业设计等行业。

自从 Pro/ENGINEER (简称为 Pro/E) 问世以来, PTC 公司一直广泛征求广大客户的意见, 不断进行产品的技术更新, 使 Pro/ENGINEER 的功能越来越强大, 而操作越来越方便。2003 年 4 月 11 日, PTC 公司推出了全新的 Wildfire (其中文名称为“野火”) 版本, 它是业界领先的产品设计和开发软件的一个突破性版本, 并且是全球首套用于产品开发领域的全方位、一体化系统, 也是 PTC 产品生命周期管理的 (PLM) 解决方案的核心, 是第一套将产品开发和商业过程无缝连接起来的产品。下面只介绍在产品设计中一些最具代表性的变化。

- 利用“直接建模”和“操控面板”等新工具, 可大大提升建模的速度, 简化了操作。
- 对工作流程进行了彻底改造, 摒弃了操作重复的下拉式菜单, 将 76 种 Pro/E 2001 特征合并为 23 种工具, 并增加了“扭曲”这一全新的特征, 提供了最直接的建模途径。
- 通过“特征预览”实现所见即所得, 可实时查看对特征所做的修改结果。
- 功能更加强大的“造型”功能, 现在可以通过“跟踪草绘”实现参照 2D 图片来建立三维模型, 在造型特征中可以进行动态实时曲线和曲面的自动再生, 增加了三角边建立曲面的功能。
- 新增加的“重新造型”特征使工程师可以从三维扫描数据中迅速创建精确、可修改的 Pro/E 模型, 同时捕捉设计意图并维护设计过程下游经常需要的关键几何数据, 这一新增加的功能使 Pro/E 的逆向造型功能得到极大增强。
- “实时渲染”提供了前所未有的可视化功能, 可以启用反射、阴影并在动态环境中控制光照, 令你设计的可视化水平上升到一个新的高度。高级渲染扩展 PhotoLux, 对 PhotoRender 进行了补充, PhotoLux 图像可使模型获得顶级写真效果。这一业界首屈一指的渲染软件可获得真实的光照、精确的反射和阴影以及最短的渲染时间。
- Pro/E Wildfire 在组件中加入了“挠性模型”, 使表现弹簧等零件在组件中的不同形状变得轻而易举。
- Pro/E Wildfire 使用 ATB (关联拓扑母线) 技术, 提供与先前 Pro/E 版本之间的版本

间兼容性。

Pro/E Wildfire 的优点远远不止上面所罗列的那些，可以综合概括为三个方面。

- 易学易用。Pro/E Wildfire 具有全新的用户界面和柔性工作流程，无论对于希望快速完成工作的经验丰富的老客户，还是需要指导的新手，它都易学易用。
- 功能强大。从复杂的几何零件到产品的工程图，客户通过 Pro/E Wildfire 完全有能力开发自己的产品，从而全面控制产品从概念到生产的整个过程。
- 互联互通。Pro/E Wildfire 提供了快捷、简单和安全的设计写作工具，包括完全集成的 Web 技术，使用户能够更加高效地与同事、顾客和供应商进行沟通，并且能够轻松地访问全球范围内的产品信息。

1.2 系统安装的软、硬件要求

Pro/E Wildfire 对于硬件的要求比以前的版本有所提高，对于具体配置，需要用户根据自己的实际情况，选择购买适当的硬件。表 1-1 列举了使用 Pro/E Wildfire 版本的主要软、硬件配备的建议。

表 1-1 Pro/E 软、硬件配备建议

项 目	建 议
操作系统	Windows NT/2000/XP
IE 浏览器	5.5 版本及以上
中央处理器	主频 1GB 以上（推荐使用英特尔奔腾四处理器）
内存	256MB 以上（虚拟内存建议 512MB 以上）
显卡	64MB 显存
硬盘	40GB 以上
显示器	17 英寸或以上 OCR 显示器
网卡	10M bps/100M bps 自适应网卡
鼠标	3 键鼠标
打印机	黑白激光打印机或一般彩色喷墨打印机
扫描仪	根据需要配置
移动存储器	根据需要配置



提示

操作系统如果使用微软的 Windows 操作系统，必须使用表中的配置。本书的操作环境是 Windows 2000 操作系统。

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 全新的界面

Pro/E Wildfire 对工作流程进行了重新设计并大幅度合并了特征操作，摒弃了大部分操作重复的下拉式菜单，同时新的界面更加重视操作的舒适性，这一切努力带来了软件界面的极大变化。和 Pro/E 以前的版本相比，Wildfire 版本的界面的工作可视面积更大，图标更加醒目，背景变的更加柔和。新界面如图 1-1 所示。

主菜单的主要功能是控制 Pro/E 系统的整体环境和各种特征操作。其中包括这些菜单选项：文件、编辑、视图、插入、分析、信息、应用程序、工具、窗口、帮助，如图 1-2 所示。



注意

某些菜单的具体内容会随着当前工作模块的变化而变化。



图 1-1