

本书光盘包括:

全部实例的模型、源文件和结果文件

48段视频教学, CD 总容量超过 **690MB**!

您想体验完美设计吗?

1. 从事产品设计的一线结构工程师和模具工程师的力作, 汇集了作者多年的工作经验和设计诀窍。
2. 塑料、模具、成型等专业知识与 Pro/E 软件的完美结合, 读者将在较短的时间内迅速熟悉行业规范、进入工作角色。
3. 真实案例的设计、建模、技巧讲解环环相扣, 配合 **505** 分钟视频教学辅导。
4. 本书为大中专院校的师生和广大 Pro/E 软件的用户提供了提高专业技能的捷径, 是实战 Pro/E 产品设计的绝佳选择。

CAD/CAM/CAE
应用专家系列



Pro/ENGINEER

塑料产品设计手册



冯如设计在线

杨家春

编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Pro/ENGINEER

塑料产品

设计手册



冯如设计在线

杨家春

编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 塑料产品设计手册 / 冯如设计在线编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.2
(CAD/CAM/CAE 应用专家)

ISBN 978-7-115-15534-4

I. P... II. ①冯... III. 塑料制品—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER—手册 IV. TQ320.63-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 142310 号

内 容 提 要

本书围绕 Pro/ENGINEER 塑料产品设计来写作, 所有案例均来自复杂、真实的实际产品, 案例中建模方法和应用技巧的讲解非常详细, 本书特别适合具有 Pro/E 初级知识且又迫切需要提高 Pro/E 实际应用水平的读者阅读。

本书共 4 篇, 包括 8 章和 1 个附录, 书中介绍的各种造型技巧、渲染、行为建模、塑料模具设计、模具电极拆解、产品模流分析和 TDD 设计技术等内容, 对有经验的用户也具有很好的参考价值。随书光盘包括全部案例的素材文件及视频教学录像。

CAD/CAM/CAE 应用专家系列

Pro/ENGINEER 塑料产品设计手册

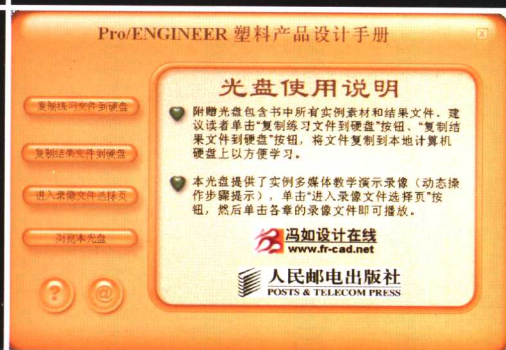
-
- ◆ 编 著 冯如设计在线 杨家春
责任编辑 俞 彬
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 35.25 彩插: 2
字数: 735 千字 2007 年 2 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2007 年 2 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15534-4/TP · 5846

定价: 59.00 元 (附光盘)

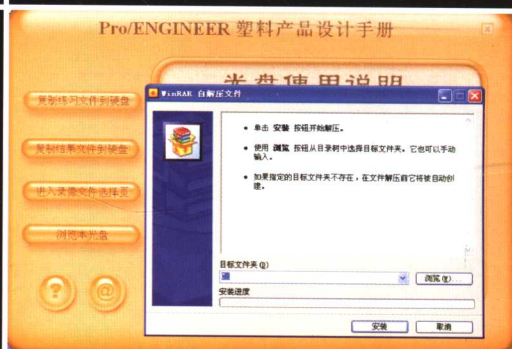
读者服务热线: (010)67132687 印装质量热线: (010)67129223

多媒体光盘介绍

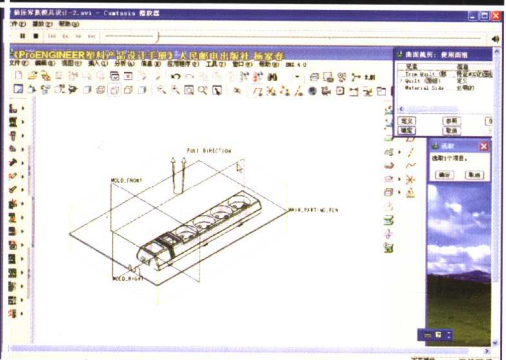


■ 光盘包含了书中所有实例的教学演示录像、素材和结果文件。

■ 读者可以通过光盘主界面中的按钮说明来进行相应的操作。



■ 光盘目录对应书中的章节，每个章节下均包含有多个实例教学录像，读者可以对照学习，实例全部精选自工程设计公司的原型。



■ 可以灵活调节的播放按钮让您时时掌握作图步骤和查看效果，简单的交流反馈系统便于您和编者以及众多工业设计师交流。

文件(F) 播放(E) 帮助(H)



自学导向 掌握基础应用技能

手册编排 全面覆盖知识体系



UG NX4 中文版 自学手册系列



➔ 奠定扎实应用基础



➔ 掌握模具应用根本



➔ 精通数控加工编程



卡通玩具鱼造型

学习要点:

- (1) 使用基准图形控制变截面扫描曲面的形状。
- (2) 讲解渐消失面(即造型曲面的两端逐渐消失于一点)的创建方法和技巧。



自上而下产品设计技术(电吹风)

学习要点:

学习自上而下产品设计技术(TDD), 讲解Skeleton(骨架文件)、Publish Geometry(发布几何)和Copy Geometry(复制几何)工具的运用。TDD技术在产品设计之初就能很好地把握设计意图, 自上而上传递数据至零件中, 在最后组装过程中自动完成产品的装配。



电水壶概念设计

学习要点:

ISDX(造型)模块中的Trace Sketch(跟踪草绘)命令是本案例的学习重点。它可以根据平面图形进行三维概念设计, 是工业设计中的利器。PHOTORENDER(渲染)模块的应用可以使客户和设计师得到照片级的视图效果。



可乐瓶

学习要点:

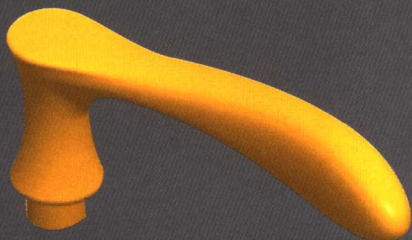
学习使用关系式控制变截面扫描曲面的形状。同时, 使用行为建模技术进行模型目标的优化也是本案例学习的重点内容。



塑料门把手建模

学习要点:

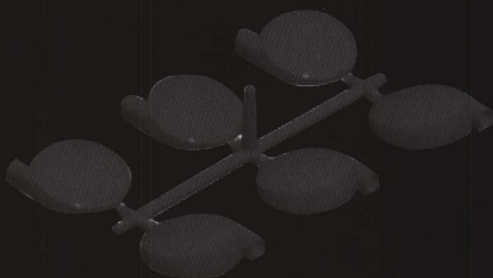
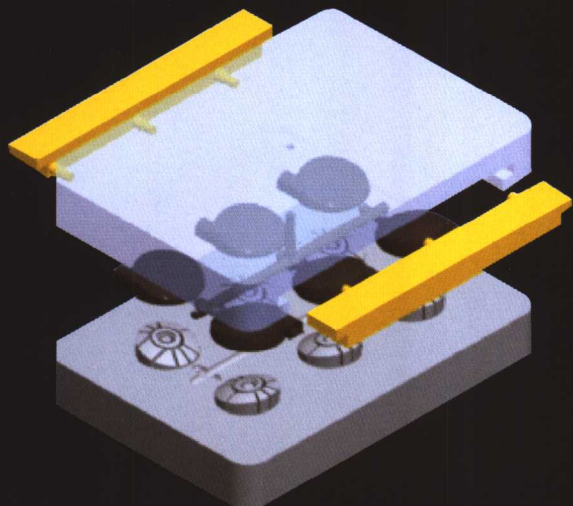
如何有效地解决曲面收敛性的问题是本案例重点讨论的论题。在野火最新版本中增强了Warp(扭曲)这一强有力的造型工具,灵活地运用它可以轻松得到需要的产品造型。



产品组合规划布局(螺丝刀)

学习要点:

使用Layout(布局)功能可以将零件的空间位置及零件之间的组合关系以简单的二维线条来描述。再根据此Layout(布局),用户可进一步进行详细的三维零件设计。

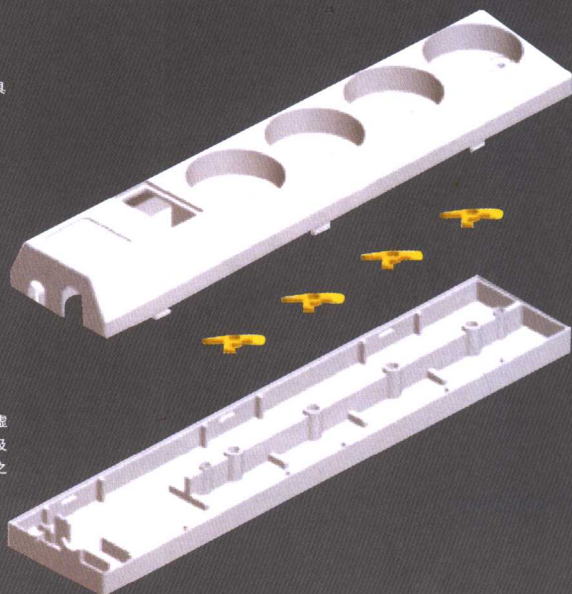


一模多穴模具设计

学习要点:

学习并掌握“一模多穴”模具中参照零件布局的技巧和浇注系统、模具分型面的创建方法和步骤。

通过滑块和草绘体积块来设计模具侧向抽芯系统的方法。



产品的虚拟装配过程和BOM(材料清单)的创建

学习要点:

通过欧式插座的装配过程来讲解Pro/ENGINEER 野火版 2.0 强大的虚拟装配功能,读者需要认识到在ASSEMBLY(装配)模块中创建零件及其特征才是产品设计的关键。材料清单是Pro/E系统中最常用的报表之一,它可以掌控产品的预算和开发进程。



无绳电话机壳体

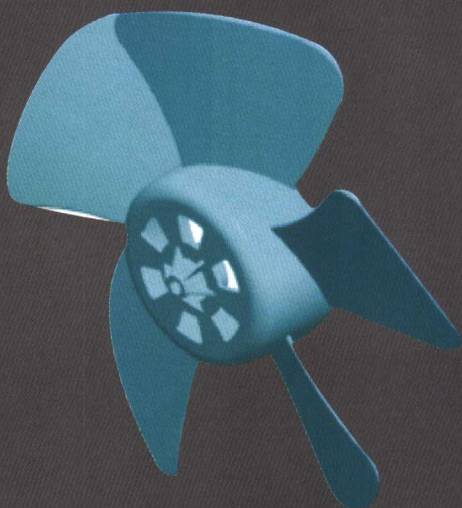
学习要点:

无绳电话机壳体的建模比较复杂,需要使用到多种Pro/E建模命令。灵活而有效地运用曲面和实体混合建模的方法是创建此模型的关键。

用户自定义分析

学习要点:

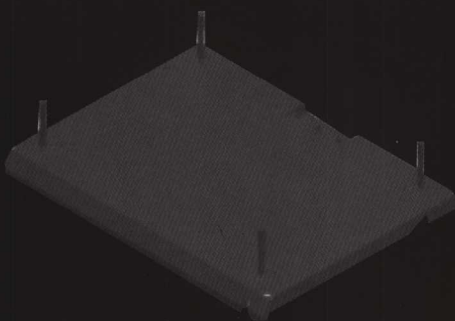
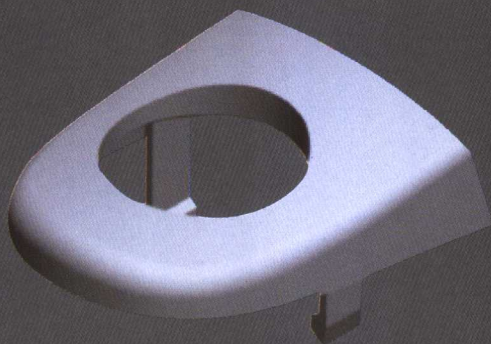
学习使用用户自定义分析方法来分析零件壁厚的分布情况。



风扇叶片

学习要点:

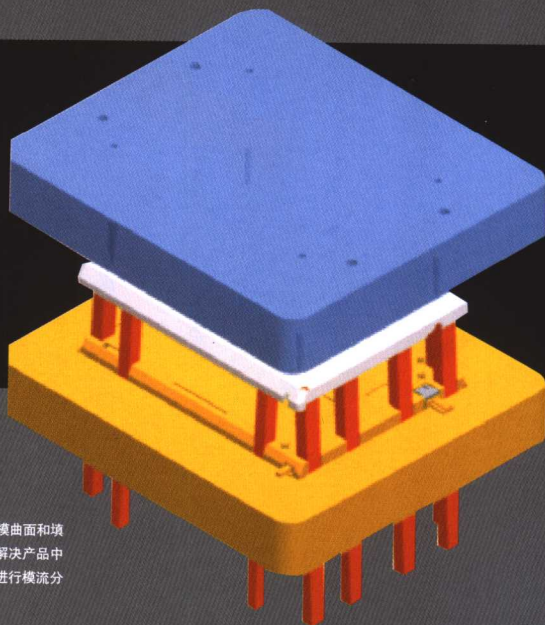
在此案例中将运用Tangent Draft(相切拔模)命令,这个智能化的拔模工具可以很轻易地为没有建模步骤的外来文件创建拔模特征。使用轴向阵列和通过复制曲面组的形式来复制风扇叶片的方法,可以大大减少特征的数量和软件再生的时间。

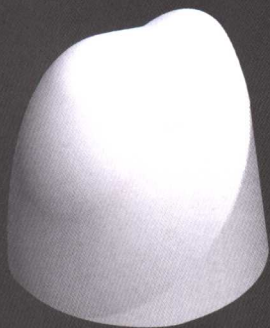


一模一穴模具设计

学习要点:

侧面影像曲线结合补边曲面的方法可以很方便地得到需要的分模曲面和填补设计零件中的“靠破孔”特征,案例中将使用斜顶的方式来解决产品中的倒扣结构。同时,使用Pro/E软件附带的“塑性顾问”程序进行模流分析,可以帮助产品设计师找出产品结构中需要改进的地方。

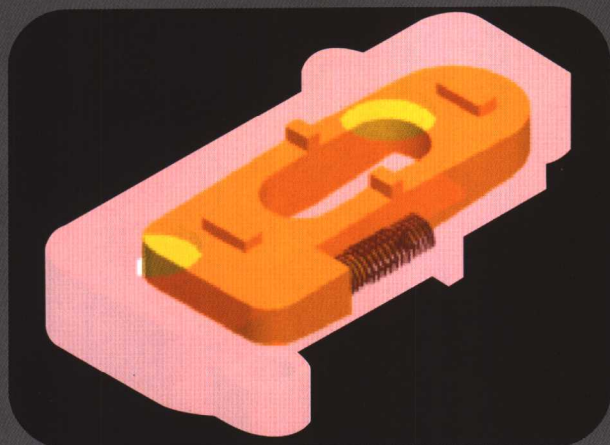




修正液瓶盖

学习要点:

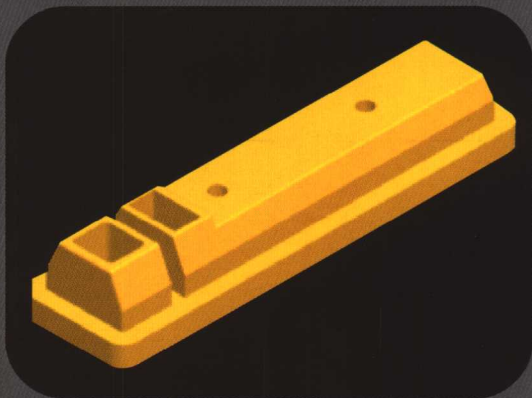
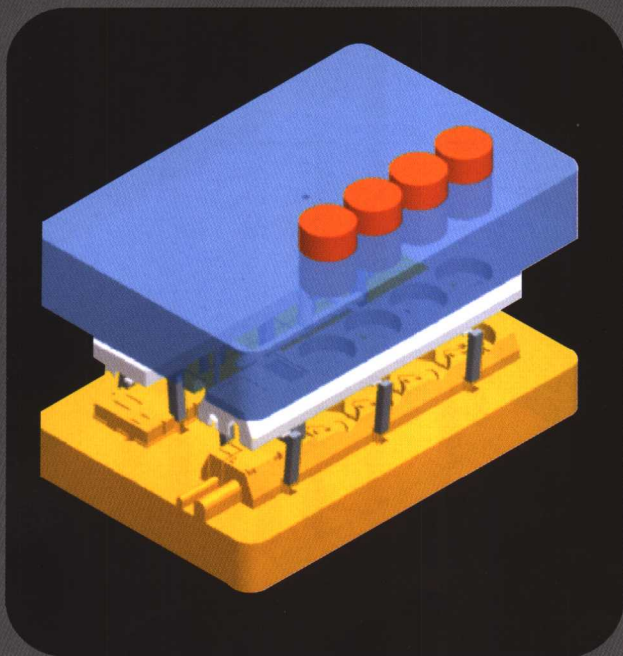
修正液瓶盖的造型比较独特,用实体建模方式难以进行精确的描述。在案例中将使用 ISDX 模块创建模型的关键曲线和曲面。曲面和实体两种建模方式的灵活运用能使读者创建出符合设计意图的模型。



挠性零件装配

学习要点:

弹簧是产品结构设计中常用的零件之一,在Pro/E软件中被称为挠性零件。构成本案例的弹簧在受外力压缩后,弹簧的圈数没有发生变化,发生改变的只是弹簧的节距和自由长度,弹簧的压缩结果符合产品的实际情况。



模具电极设计

学习要点:

模具的电极是电火花加工的重要工具,设计的合理与否,直接影响塑料产品的外形美观和产品质量。在此案例中将介绍Pro/E软件设计模具电极的方法和相关技巧。Pro/E软件强大的功能能够完成从模具设计、电极加工和模具生产的所有过程,是进行产品和模具设计的利器。

出版说明

中国制造业近几十年来实现了快速的增长，它的动力主要来自两个方面，一是强大的国内需求，还有就是国际产业的转移。毋庸置疑，制造业已经成为我国最大的产业和国民经济重要的组成部分。然而，中国制造业同样也面临着非常严峻的挑战，从整体看，国内 CAD/CAM/CAE 技术应用的深度和广度与国际先进水平相比还存在很大的差距。

要想成为一名高素质的制造业从业人员，不但要具有丰富的专业知识，同时也要掌握与行业相关的计算机软、硬件技术。为此，我们策划了这套 CAD/CAM/CAE 应用专家系列丛书。

丛书定位

丛书定位于具体行业的深入应用，以多个真正的实际产品制作为主线，将产品按照工业制作流程进行分解讲解，读者将通过这些大型的、复杂的实际制作案例过程体验自顶向下的设计，同时形成良好、规范的设计习惯，这对于大型设计尤为重要。每本书中将穿插大量与行业相关的知识点，强化读者对行业应用经验的积累。

读者对象

本书是为具有一定软件使用经验，从事产品造型、结构设计、模具设计等众多机械设计制造领域的工程设计人员而编写的。特别适合于想要快速掌握相关专业技术、有志于进入某一行业的读者，也可供对计算机辅助设计有兴趣的各类学生学习参考。

丛书特点

- 强调实务：摒弃传统的软件命令的介绍和讲解，从实例入手，通过具体案例深入理解软件命令的精髓，写作时采用的具体软件版本兼顾时效性和稳定性。
- 以人为本：同一本书将聚焦于某一热门行业，通过对相关产品制作的详细讲解，以及穿插的大量行业理论知识和应用经验总结，使读者具备进入此行业的基本理论素质和软件操作能力。软件不再是全部内容，而仅仅是实现的工具。

■ 易学易用：为了照顾初学者，在每个案例当中穿插了软件命令的概念和相关提示，使初学者能够更好地体会命令的使用，从而达到最终熟练应用的目的。附赠光盘中提供了案例制作过程的视频演示文件，帮助读者达到最佳的学习效果。

近期图书

丛书针对的是辅助设计领域，力图覆盖全面，涉及到的具体应用软件则根据具体行业的实际情况而定，因此本套丛书采用开放式的出版模式，不受固定的图书品种和出版周期限制，第一批出版的图书目录如下：

- 《Pro/ENGINEER 塑料产品设计手册》
- 《Pro/ENGINEER 数码产品设计手册》
- 《Pro/ENGINEER 手机曲面设计手册》
- 《Pro/ENGINEER 手机结构设计手册》

编 者

2006 年 11 月

前 言

本书是以 Pro/ENGINEER (以下简称 Pro/E) 塑料产品设计为中心来编写的, 案例中讲解注重建模方法和技巧的应用。十分适合具有 Pro/E 初级知识且又迫切需要提高 Pro/E 实际应用水平的读者阅读。对于有经验的用户, 书中介绍的各种造型技巧、渲染、行为建模、塑料模具设计、模具电极拆解、产品模流分析和 TDD 设计技术等内容, 具有很好的参考价值。

本书框架

本书深入浅出地介绍了 Pro/E 野火版 2.0 的基本设计原理和典型建模方法, 既有理论论述, 又有典型的综合性实例剖析, 围绕读者在日常工作中遇到的难点和重点进行论述和分析。书中的每个案例分为三大部分: 案例分析、跟我做和在线辅导。

全书共分 4 篇, 共 8 章, 理论篇包括第 1 章, 实践篇包括第 2 章至第 4 章, 产品分析篇包括第 5 章至第 6 章, 设计篇包括第 7 章。

第 1 章—塑料产品结构设计概要。从理论的角度讲解塑料产品设计的各个方面, 使读者对塑料产品的结构设计有一定的理论基础。

第 2 章—工业产品造型。撷取几款典型的塑料产品, 从易到难进行讲解。书中将涉及软件绝大部分的造型命令, 并对实际设计工作中遇到的难题进行重点讲解。

第 3 章—零件结构设计。零件的结构设计是重要的设计内容, 也是后续模具设计和加工的关键所在, 因此创建符合模具设计要求的产品结构是本章的重点。

第 4 章—产品虚拟装配技术与 BOM 表。在组件环境下进行产品设计是一项重要的工作, 在 Pro/E 软件中有各种工具, 灵活地运用它们可以极大地提高工作效率。

第 5 章—行为建模技术。行为建模技术有别于传统的参数化建模方式, 它真正以用户目标为建模的方向, 代表三维 CAD 软件的发展方向。

第 6 章—产品模流分析。以软件模拟来预测熔融塑料在模具中的流动情况, 继而分析产品可能出现的缺陷和潜在的问题。此项技术是今后结构和模具设计的流行方式。

第 7 章—塑料模具设计。模具是生产塑料产品的重要方式。模具设计的合理与否直接关系到产品的质量和成本预算。本章将带领读者进入 Pro/E 模具设计世界, 以合理有效的方式进行塑料



模具设计。

附录介绍了常见塑料性能及应用范围。

本书特色

本书写作历时一年，将各种产品设计、曲面造型资料加以整理和提炼，并将实际工作中的产品模型作为实例写成此书。本书着重讲解 Pro/E 软件进行塑料产品结构设计、曲面造型的技巧和软件的设计思想，是与其他书籍的最大不同之处。本书主要特点如下。

- 实务性：本书摒弃了传统的软件命令的介绍和讲解。从实例入手通过具体案例进行软件命令的讲解，使读者在创建各特征后对该命令有更深的体会和认识。
- 针对性：对塑料产品设计的相关内容进行针对性的讲解，使读者具备进入此行业的理论素质和软件操作能力。
- 理论性：本书不仅介绍软件的操作和实例的讲解，更着重介绍塑料产品结构设计的基本理论知识。案例的最后“学习加油站”介绍相关的行业理论知识，使读者拥有进入此行业的理论背景。
- 系统性：在每个案例当中穿插了 Pro/E 软件命令的概念和使用方法，使初学者能够更好地体会命令的使用从而达到熟练应用的目的。而且在本书的附带光盘中有所有案例的视频演示文件，帮助读者达到最佳的学习效果。
- 层次性：首先本书是为具有一定 Pro/ENGINEER 使用经验的读者而编写的，但它同时也可以作为一本入门的书籍使用。

光盘内容及使用方法

本书所附光盘包括 3 大部分内容：

(1) Training Files 文件夹：在书中创建部分实体模型、零件装配以及生成工程图的案例中，需要根据书中的提示打开光盘中相应位置的零件文件 (.prt)，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 Training Files 文件夹中（例如，第 2 章第 2 节对应的零件文件在“\Training Files\chapter-2\2-2”目录）。部分章节没有“*.*”文件夹，这是因为这些章节的案例都是从零开始进行模型的创建工作，因此不需要零件文件。

(2) Sample 文件夹：收录了全书所有案例的 Pro/E 最终文件。文件的编号和位置与每节最后的“在线辅导”中的路径位置是一一对应的，读者可以调用这些文件作为学习参考。

(3) 视频文件夹：本书除第 7 章外，其他所有案例的创建过程都录制成了“.exe”视频文件，收录在附盘的“Video”文件夹中。

考虑到读者使用 Pro/E 软件版本的因素，在 Training Files 文件夹每个子文件夹中均提供了

IGES 文件供练习。具体调用的方法请参考书中 2.6 节。

注意事项：

① 读者在观看视频文件时，系统屏幕显示分辨率最好设置为 1024×768。

② 由于光盘上的文件都是“只读”的，因此不能直接修改这些文件。读者可以先将这些文件复制到硬盘上，修改文件的“只读”属性，然后再调用。

本书由冯如设计在线策划，杨家春编著，参加编写工作的人员还有黄效贺、李敏、胡益波、李丽华、马静浩、邱佩芬、王新军、吴炯、余朝红、成哲、方伟波、黄衡、罗歧艳、夏静和严杰，在此一并表示衷心的感谢！

尽管编者倾力相注，精心而为，但由于时间仓促，加之水平有限，书中难免存在疏漏之处，恳请读者批评指正，我们定会全力改进。

服务网址：<http://www.fr-cad.net> <http://www.wildfire.cn>

E-mail: yf781115@gmail.com

QQ 群：33232743



冯如设计在线
www.fr-cad.net

杨家春

2006 年 11 月

PRO/ENGINEER
CAD/CAM/CAE

目录

第1篇 理论篇

第1章 塑料产品设计概要 3

1.1 塑料产品设计的一般程序和原则	4
1.1.1 塑料产品设计的一般程序	4
1.1.2 塑料产品设计的一般原则	4
1.2 塑料产品的收缩	5
1.3 零件的壁厚	6
1.3.1 壁厚的作用	6
1.3.2 零件壁厚的设计	6
1.4 产品的脱模斜度	7
1.4.1 脱模斜度设计要点	8
1.4.2 产品脱模斜度设计	8
1.5 加强筋	9
1.5.1 加强筋的作用	9
1.5.2 加强筋的设计要点	10
1.5.3 加强筋的形状及尺寸	10
1.6 圆角	12
1.7 孔	13
1.8 标记、符号	15
1.9 塑料制件的后处理和修整	15
1.9.1 塑料制件的后处理	15
1.9.2 塑料制品的修整	16
1.10 热塑性塑料制品常见的成型方法及其应用范围和特点	17
1.11 产品的尺寸精度的组成及影响因素	17

第2章 工业产品造型 21

2.1 可乐瓶	22
案例分析	22
跟我做	23
在线辅导	32
2.2 学习加油站	32
2.3 卡通玩具鱼造型	32
案例分析	32
跟我做	34

第2篇 实践篇





	在线辅导	70
2.4	学习加油站	70
2.5	手电筒外型重新构建	71
	案例分析	71
	跟我做	72
	在线辅导	79
2.6	塑料门把手建模	79
	案例分析	79
	跟我做	80
	在线辅导	111
2.7	学习加油站	111
2.8	电熨斗外观造型	113
	案例分析	113
	跟我做	114
	在线辅导	150
2.9	学习加油站	150
2.10	电水壶设计	151
	案例分析	151
	跟我做	152
	在线辅导	197
第 3 章 零件结构设计		198
3.1	插座面板	199
	案例分析	199
	跟我做	199
	在线辅导	215
3.2	修正液瓶盖	215
	案例分析	215
	跟我做	216
	在线辅导	234
3.3	风扇叶片	234
	案例分析	234
	跟我做	235
	在线辅导	251
3.4	无绳电话机壳体	251
	案例分析	251
	跟我做	252
	在线辅导	282
第 4 章 产品的虚拟装配与 BOM 表		283
4.1	虚拟装配技术	284



第3篇 产品分析篇

● 案例分析.....	284
● 跟我做.....	285
● 在线辅导.....	289
4.2 学习加油站.....	289
4.3 创建组件级特征和产品爆炸图.....	291
● 案例分析.....	291
● 跟我做.....	291
● 在线辅导.....	313
4.4 产品组合规划——Layout (布局)	313
● 案例分析.....	313
● 跟我做.....	314
● 在线辅导.....	324
4.5 学习加油站.....	324
4.6 零件快速排列——Package (封装)	326
● 案例分析.....	326
● 跟我做.....	327
● 在线辅导.....	338
4.7 TOP-Down Design 产品设计技术.....	339
4.7.1 Pro/E 自上而下设计技术简介.....	339
4.7.2 骨架模型 (Skeleton Model)	341
4.7.3 Top-Down Design 基本流程.....	342
4.8 自动化工程图和 BOM (物料表) 的创建.....	345
● 案例分析.....	345
● 跟我做.....	346
● 在线辅导.....	365
4.9 挠性零件装配.....	366
● 案例分析.....	366
● 跟我做.....	367
● 在线辅导.....	376
4.10 学习加油站.....	376
第5章 行为建模技术.....	379
5.1 可乐瓶容积分析.....	380
● 案例分析.....	380
● 跟我做.....	380
● 在线辅导.....	390
5.2 用户自定义分析.....	391
● 案例分析.....	391
● 跟我做.....	391
● 在线辅导.....	401