

本书光盘包括:

全部实例的模型、源文件和结果文件

40 段视频教学, CD 总容量超过 640MB!

您想体验完美设计吗?

1. 业界资深的数码产品结构工程师、工业设计师和模具工程师联合编著, 凝聚了作者多年的工作经验和设计诀窍。
2. 塑胶、钣金、模具、电子、安规等专业知识与 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 **390** 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升专业水平的捷径, 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

数码产品设计手册



冯如设计在线

杨家春

编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Pro/ENGINEER

数码产品

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 数码产品设计手册 / 冯如设计在线, 杨家春编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2007.2

(CAD/CAM/CAE 应用专家系列)

ISBN 978-7-115-15558-0

I. P... II. ①冯... ②杨... III. 电子产品—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER—手册 IV. TN602-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 144554 号

内 容 提 要

本书以数码产品设计为主线, 辅以造型、结构、钣金、装配和模具方面的内容为补充, 详细介绍了 Pro/ENGINEER 软件在数码产品设计方面的应用。书中的每个案例分为 3 个部分: 案例分析、案例详解和学习加油站。

本书将 Pro/ENGINEER 的造型、装配、钣金、模具、行为建模、工程图和模流分析模块与大量典型的数码产品综合设计案例相结合, 条理清晰、讲解透彻、易于学习。本书光盘提供了全部案例的素材文件、结果文件和视频教学文件。

本书可供各类机械制图和模具培训班作为教材使用, 也可供相关工程技术人员及大专院校的学生自学参考。

CAD/CAM/CAE 应用专家系列

Pro/ENGINEER 数码产品设计手册

-
- ◆ 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>
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 36 彩插: 4
字数: 752 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 978-7-115-15558-0/TP · 5868

定价: 59.00 元 (附光盘)

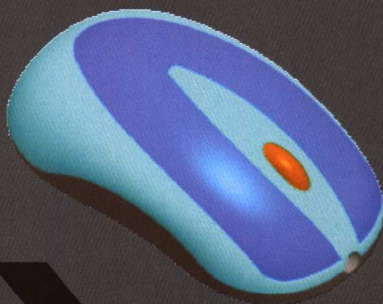
读者服务热线: (010) 67132687 印装质量热线: (010) 67129223



MP4 播放器

学习要点:

- (1) 变截面扫描命令的初步应用。
- (2) 建模思路的整体构思。



迷你光电鼠标

学习要点:

ISDX 模块、变截面扫描、扫描混合和边界混合命令的综合应用。



蓝牙耳机概念设计

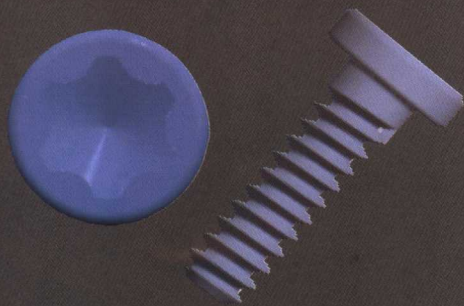
学习要点:

- (1) 跟踪草绘的应用。
- (2) 利用基准图形和关系式控制变截面扫描曲面的形状。
- (3) 渐消失曲面的创建。



自攻螺钉

学习要点：
螺旋扫描、草绘孔和阵列命令的应用。



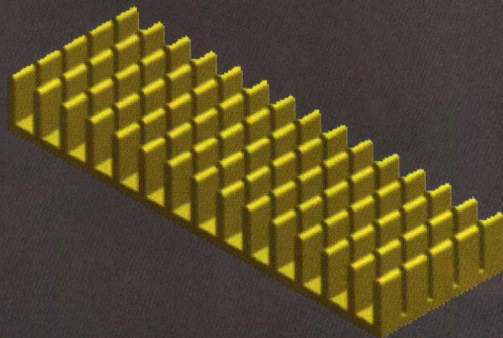
液晶显示器渲染

学习要点：
PhotoRender（渲染）模块的应用。



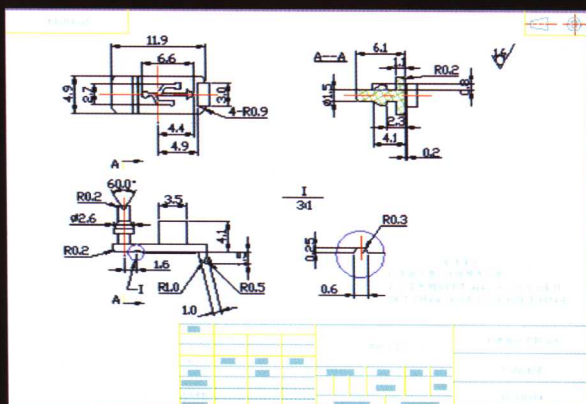
内存散热片

学习要点：
(1) 阵列命令的高级应用。
(2) 赋予模型色彩。



USB 封口套

学习要点：
(1) dxf 文件的导入（二维图纸转三维模型的技术）。
(2) Legacy（继承）模块的应用。



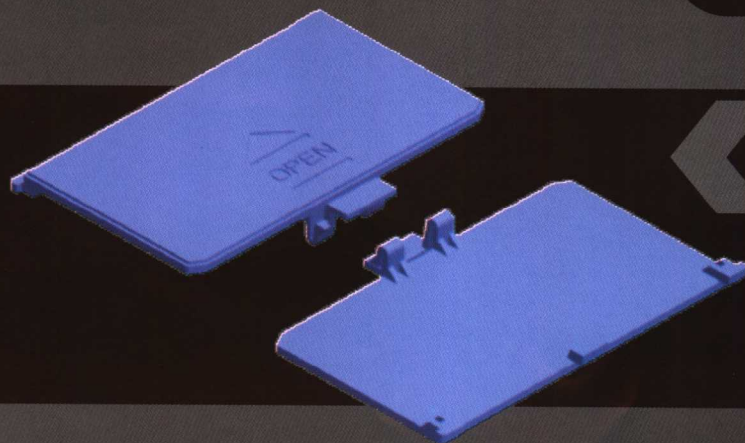
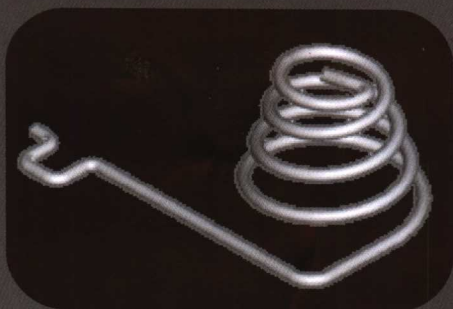


机箱按键

学习要点:
拉伸、抽壳、扫描、拔模、孔、倒圆角和偏距等命令的使用方法和边界混合命令的特殊应用。

宝塔形弹簧

学习要点:
(1) 螺旋扫描命令的应用。
(2) 模型只读属性的设置。

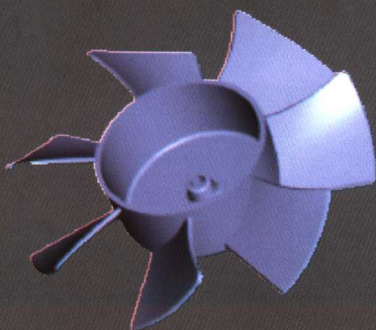


电池盖

学习要点:
结合草绘和偏距命令在模型表面创建标记。

对讲机上壳体

学习要点:
(1) 曲面、实体混合建模技术。
(2) 计算模型的重置。



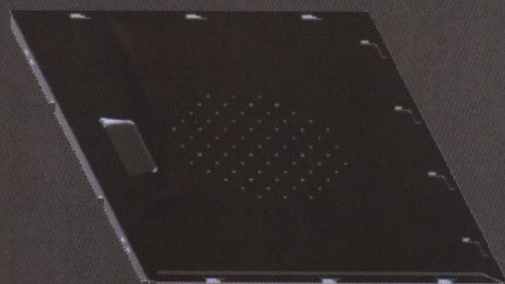
风扇叶片

学习要点:
相切拔模特征、相交曲线特征和轴向阵列的应用。



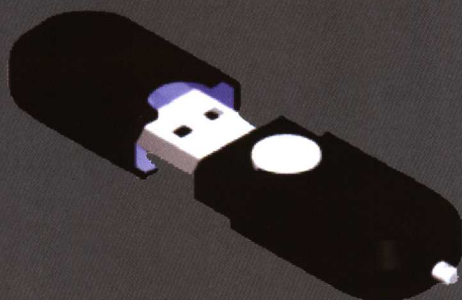
手机天线连接片

学习要点：
首壁、折弯和成形等钣金特征的创建。



电脑机箱侧门板

学习要点：
平整壁、法兰壁、切割、模板、折弯和填充式阵列命令的综合应用。



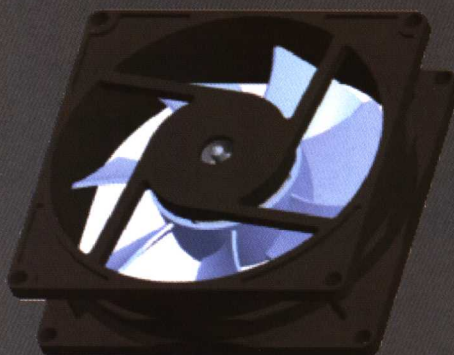
U 盘自动化装配

学习要点：
Layout (布局) 模块的应用。



手机局部装配

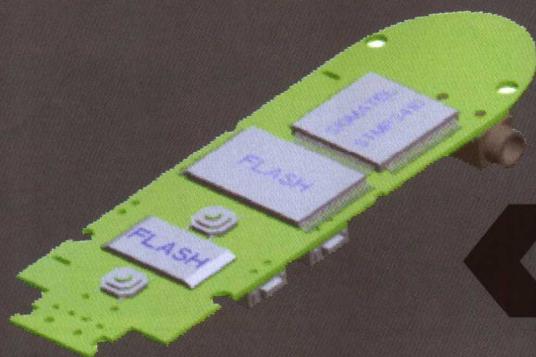
学习要点：
产品虚拟装配和组件级特征的创建。



电源风扇仿真运动

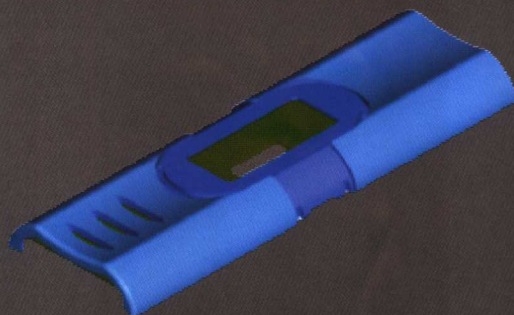
学习要点：
Mechanism (机构) 模块的应用。

部分精彩范例 (索引) 源于专业的经典演绎



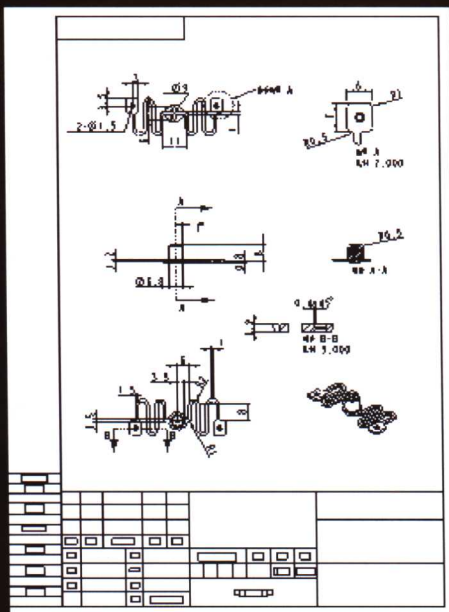
PCB 板快速排列

学习要点:
使用Package模块装配PCB电子零件。



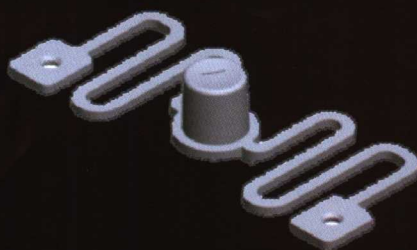
行为建模器 (PCB板的装配)

学习要点:
使用行为建模技术确定 PCB 板的装配深度。



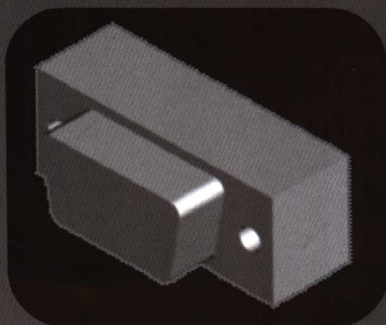
自动化零件图

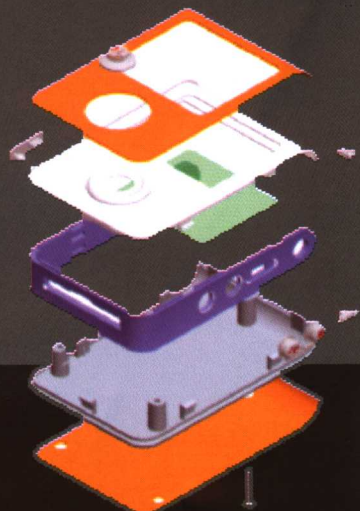
学习要点:
工程图环境设置、投影视图创建和尺寸标注。



AutobuildZ 模块

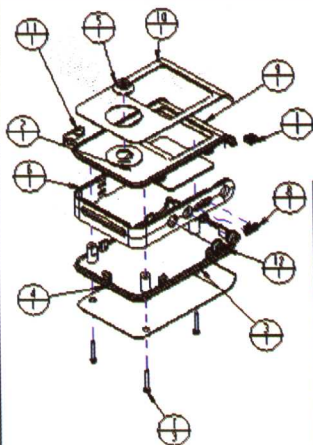
学习要点:
AutoBuildZ 模块的使用。



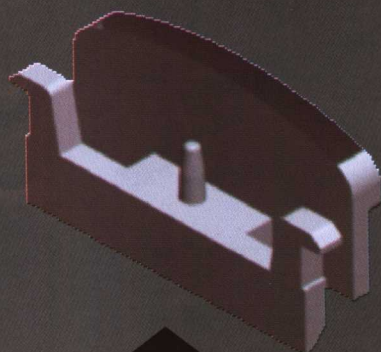


组件装配图与 BOM 表

学习要点：
BOM 表的创建和图纸打印。

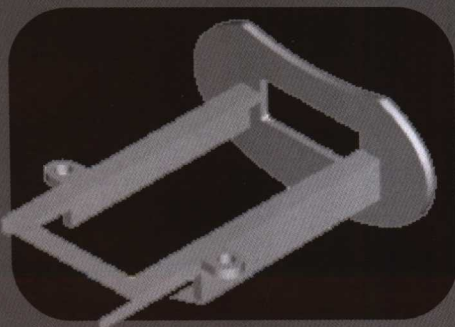


TOTALS					14		36.40
12	VOLUME-BUTTON	PART	1	1.50	1.50		
11	USB-COVER	PART	1	1.00	1.00		
10	UPPER-SLICE	PART	1	1.20	1.20		
9	UPPER-HOUSING	PART	1	8.50	8.50		
8	SLIDE-BUTTON	PART	1	1.50	1.50		
7	SCREW	PART	3	0.30	0.90		
6	MIDDLE-HOUSING	PART	1	3.20	3.20		
5	MAIN-BUTTON	PART	1	1.30	1.30		
4	LOWER-SLICE	PART	1	2.00	2.00		
3	LOWER-HOUSING	PART	1	9.00	9.00		
2	LCD-SCREEN	PART	1	1.50	1.50		
1	FLYING-RINGS	PART	1	0.80	0.80		
ITEM	NAME	TYPE	QTY	COST	TOTAL COST		



IGES 数据自动修复

学习要点：
外部曲面的导入和自动修复模式的使用。



IGES 数据手工修复

学习要点：
手工修复模式的运用。

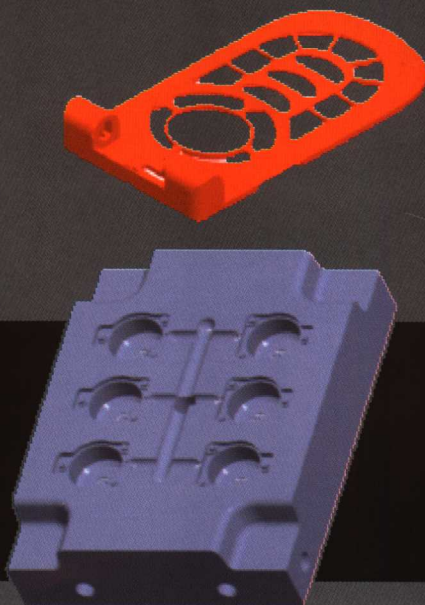
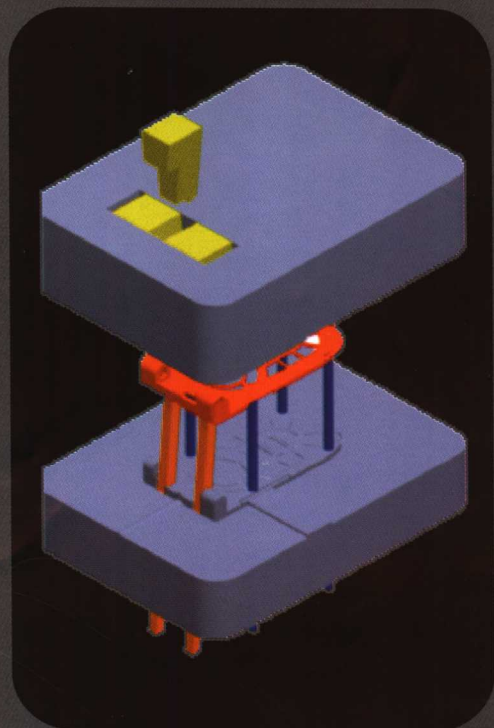


一模多穴模具设计

学习要点：
参照零件的布局、浇注系统、冷却系统、模具体积块和模具分型面的创建方法。

手机上壳体模具设计

学习要点：
IGES 数据导入、精度设置、裙边曲面创建、“靠破孔”的修补、斜顶和内滑块模具结构的创建。



模具电极设计

学习要点：
在 Pro/Moldesign 模块中创建模具电极。

手机上壳体模具设计

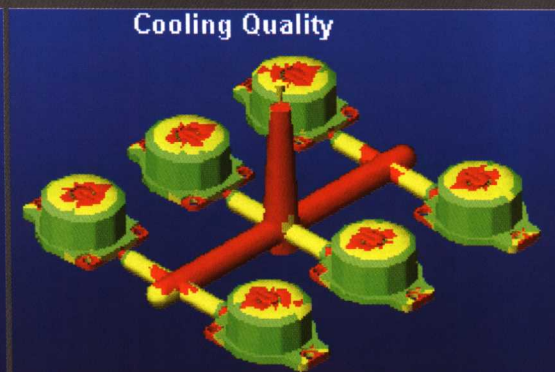
学习要点:

选择塑料、进行流动分析、冷却分析、收缩分析和生成报告。

Fill Time



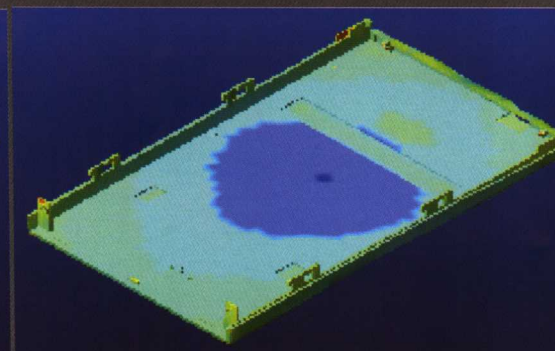
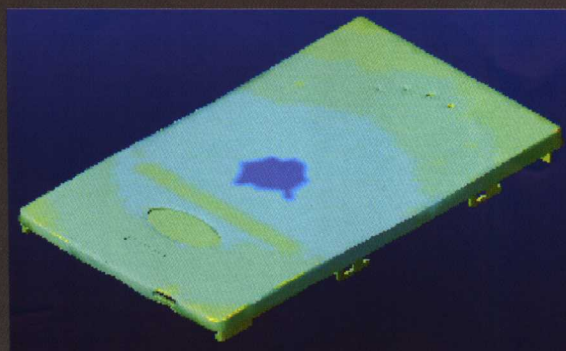
Cooling Quality



最佳浇口位置分析

学习要点:

塑料的选择和最佳浇口位置分析。



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

本书将介绍 Pro/ENGINEER 软件在数码产品设计中的具体应用过程,展现 Pro/ENGINEER 软件在工程设计领域的强大能力。

当今数码产品的设计趋势正朝着个性化方向发展,时尚、外形美观的产品在市场上更具竞争优势。随着数码产品研发周期的缩短,对产品造型、结构设计和模具设计等提出了越来越高的要求。Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 很好地符合了这一趋势。

本书是以 Pro/E Wildfire 2.0 数码产品设计这个中心来写作的,案例中产品设计、建模方法和技巧的讲解非常有特色,十分适合具有 Pro/E 初级知识且又迫切需提高 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、钣金、行为建模、塑料模具设计、跟踪草绘、产品封装、Mechanism (机构) 模块、模具电极拆解、Layout (布局) 模块、IGES 数据修复、2D 转 3D、BOM 表和产品模流分析等内容,具有很好的参考价值。下面将简要介绍本书的框架和特色。

本书框架

书中深入浅出地介绍 Pro/E 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、案例详解和学习加油站。

全书共分 9 章,下面介绍各章的简要内容:

第 1 章数码产品开发程序。简要地介绍了产品的开发流程。

第 2 章数码产品外观造型。撷取几款时尚的数码产品,从易到难地进行讲解。书中将涉及软件绝大部分的造型和渲染命令,并对实际设计工作中遇到的难题进行重点讲解。

第 3 章塑料、钣金零件设计规范。从理论和实战的角度讲解塑料和钣金零件设计的各个方面,使读者对塑料、钣金零件的结构设计有一定的理论基础。

第 4 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要命题。本章将讲解塑料、钣金和弹簧五金三类零件的设计方法。读者将会认识到第 3 章的理论学习是多么的重要。

第 5 章产品虚拟装配技术与设计模式。在装配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 6 章工程图制作。二维工程图纸是重要的输出文件, 是进行模具设计和加工的依据。在本章中将讲解零件图和装配爆炸图的创建方法。另外, 读者将学会 BOM 物料表的创建和如何利用 AutoCAD 的二维图纸直接生成三维模型的技术。

第 7 章 IGES 数据修复。当今 CAD/CAM 软件种类繁多, 如何实现各软件数据无缝连接, 是模具行业经常要面对的一个难题。由于算法不同各软件创建的文件不能完全兼容, 对 IGES 文件进行修补, 是解决这一问题的一个途径。

第 8 章塑料模具设计。模具是生产塑料产品的重要方式。模具、电极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是本章的一大特色。

第 9 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。

本书特色

- 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的用途有更深的体会和认识。

- 针对性: 对数码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基本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, 更着重介绍数码产品结构设计的基本理论知识。每个案例后面的“学习加油站”介绍相关的行业理论知识和加工工艺, 使读者拥有进入此行业的理论背景。笔者相信只有理论知识和实务知识相结合, 才能成为一个优秀的工程技术人员。

- 系统性: 为了照顾初学者, 在每个案例中穿插了 Pro/E 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熟练应用的目的。而且在本书的附带光盘中收录了所有案例的视频演示文件, 帮助读者达到最佳的学习效果。

本书写作历时一年, 笔者将各种 Pro/ENGINEER 软件和产品设计、曲面造型资料加以整理和提炼, 并结合实际工作当中的产品模型作为练习写成此书。本书着重讲解 Pro/E 软件进行数码产品曲面造型、结构设计和模具设计的技巧和软件的设计思想是与其他书籍的最大不同之处。注重结合实际操作是本书的一大特点。谨以此书献给国内的产品设计工作者和爱好者, 希望为读者在激烈的竞争中略尽绵薄之力。

附书光盘内容及使用方法

本书所附光盘分为以下三个部分内容。

(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) 演示录像文件夹: 本书除第 9 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 “演示录像” 中 (碍于附书光盘的容量, 书中 2.3 和 4.8 节的演示录像在 www.wildfire.cn 网站供读者下载)。

考虑到读者使用 Pro/E 软件版本的因素, 在 Training Files 文件夹每个案例文件夹中均提供了 IGES 文件供调用。具体调用的方法请参考书中 8.2 节。

创作团队与读者服务

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、罗岐艳、夏静、严杰等。

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, 我们定会在再版时加以改进。以下服务网站提供相关问题的解答以及相关技术资料的下载服务。

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

E-mail: yf781115@gmail.com



冯如设计在线

www.fr-cad.net

杨家春

2006 年 12 月



目录

第1章 数码产品开发程序.....1

- 1.1 产品开发的5个阶段.....2
- 1.2 产品设计的基本要求.....3
- 1.3 产品设计的基本原则.....4

第2章 数码产品外观造型.....6

- 2.1 MP4 播放器.....7
 - 案例 案例分析.....7
 - 案例 案例详解.....7
- 2.2 学习加油站.....21
- 2.3 迷你光电鼠标.....22
 - 案例 案例分析.....22
 - 案例 案例详解.....23
- 2.4 学习加油站.....56
- 2.5 液晶显示器渲染.....58
 - 案例 案例分析.....58
 - 案例 案例详解.....58
- 2.6 学习加油站：纹理效果.....64
- 2.7 学习加油站：液晶显示技术.....71
- 2.8 蓝牙耳机概念设计.....72
 - 案例 案例分析.....72
 - 案例 案例详解.....73
- 2.9 学习加油站：剪切曲面.....100
- 2.10 学习加油站：蓝牙技术.....107

第3章 塑料、钣金零件设计规范.....109

- 3.1 塑料零件设计规范.....110
 - 3.1.1 塑料产品设计的一般原则.....110
 - 3.1.2 塑料产品的收缩.....111
 - 3.1.3 产品的脱模斜度.....112
 - 3.1.4 制品的壁厚.....112
 - 3.1.5 加强筋.....114
 - 3.1.6 圆角.....116
 - 3.1.7 孔.....116
 - 3.1.8 标记、符号.....118
 - 3.1.9 嵌件.....119
 - 3.1.10 热塑性塑料制品常见的成型方法及其应用范围和特点.....119
 - 3.1.11 产品的尺寸精度的组成及影响因素.....120
- 3.2 钣金零件设计规范.....120
 - 3.2.1 常用的钣金材料及其特性.....120
 - 3.2.2 冲裁件.....121
 - 3.2.3 弯曲件.....122
 - 3.2.4 拉深件.....124
 - 3.2.5 穿破件.....125
 - 3.2.6 其他常见的钣金工序.....125

第4章 零件结构设计.....127

- 4.1 自攻螺钉（五金类）.....128
 - 案例 案例分析.....128
 - 案例 案例详解.....128
- 4.2 学习加油站.....138