

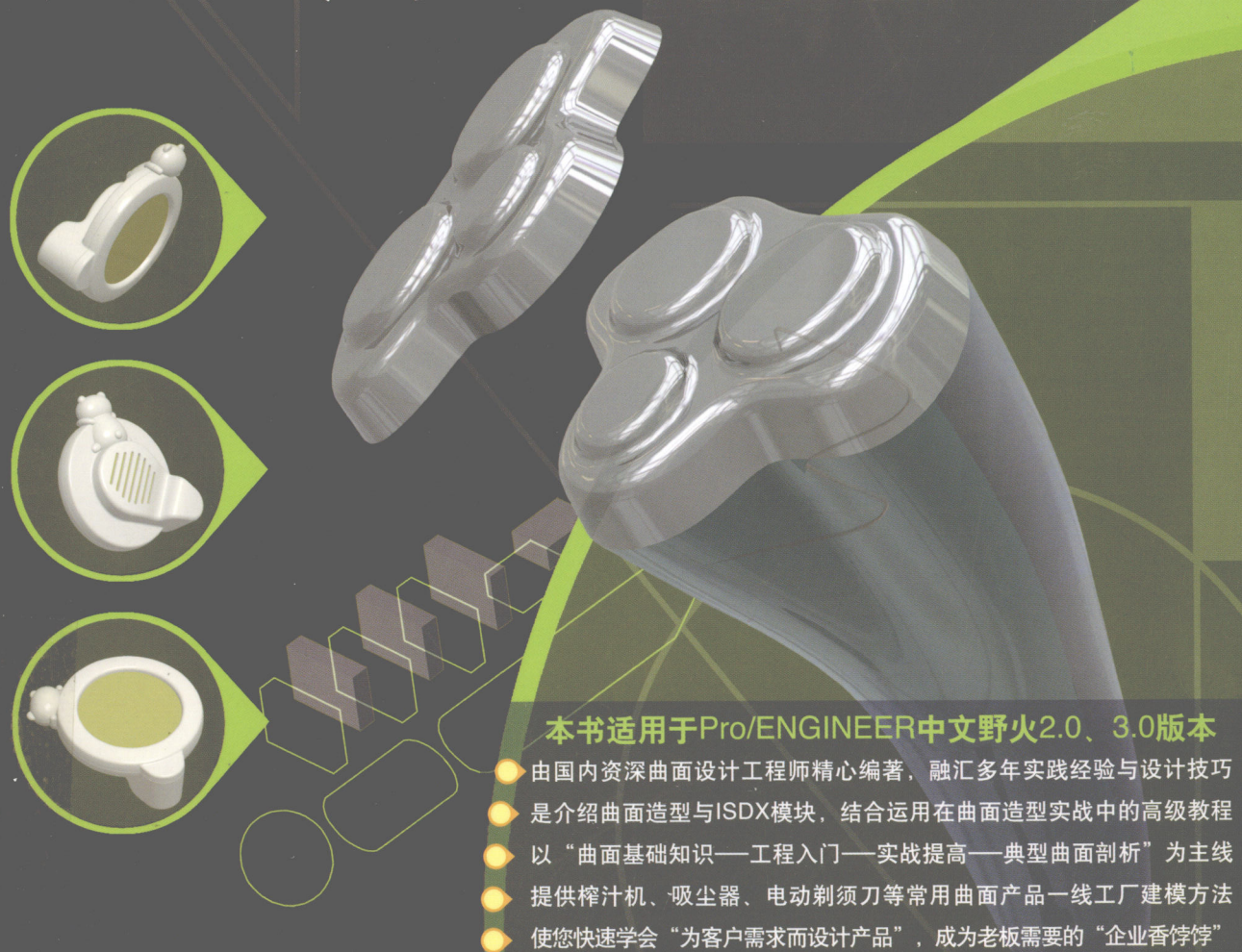
源自实例累积
博观而约取 厚积而薄发

Pro/ENGINEER

中文野火版 曲面

设计专家实例精讲

周峻辰/编著



本书适用于Pro/ENGINEER中文野火2.0、3.0版本

- 由国内资深曲面设计工程师精心编著，融汇多年实践经验与设计技巧
- 是介绍曲面造型与ISDX模块，结合运用在曲面造型实战中的高级教程
- 以“曲面基础知识——工程入门——实战提高——典型曲面剖析”为主线
- 提供榨汁机、吸尘器、电动剃须刀等常用曲面产品一线工厂建模方法
- 使您快速学会“为客户需求而设计产品”，成为老板需要的“企业香饽饽”

视频教学光盘

内含近**100**个书中实例涉及的全部素材文件，并录制成**30**段长达**160**分钟的视频教学录像，有助于尽快提高曲面造型设计能力



中国青年出版社

中国青年电子出版社
<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

Pro/ENGINEER

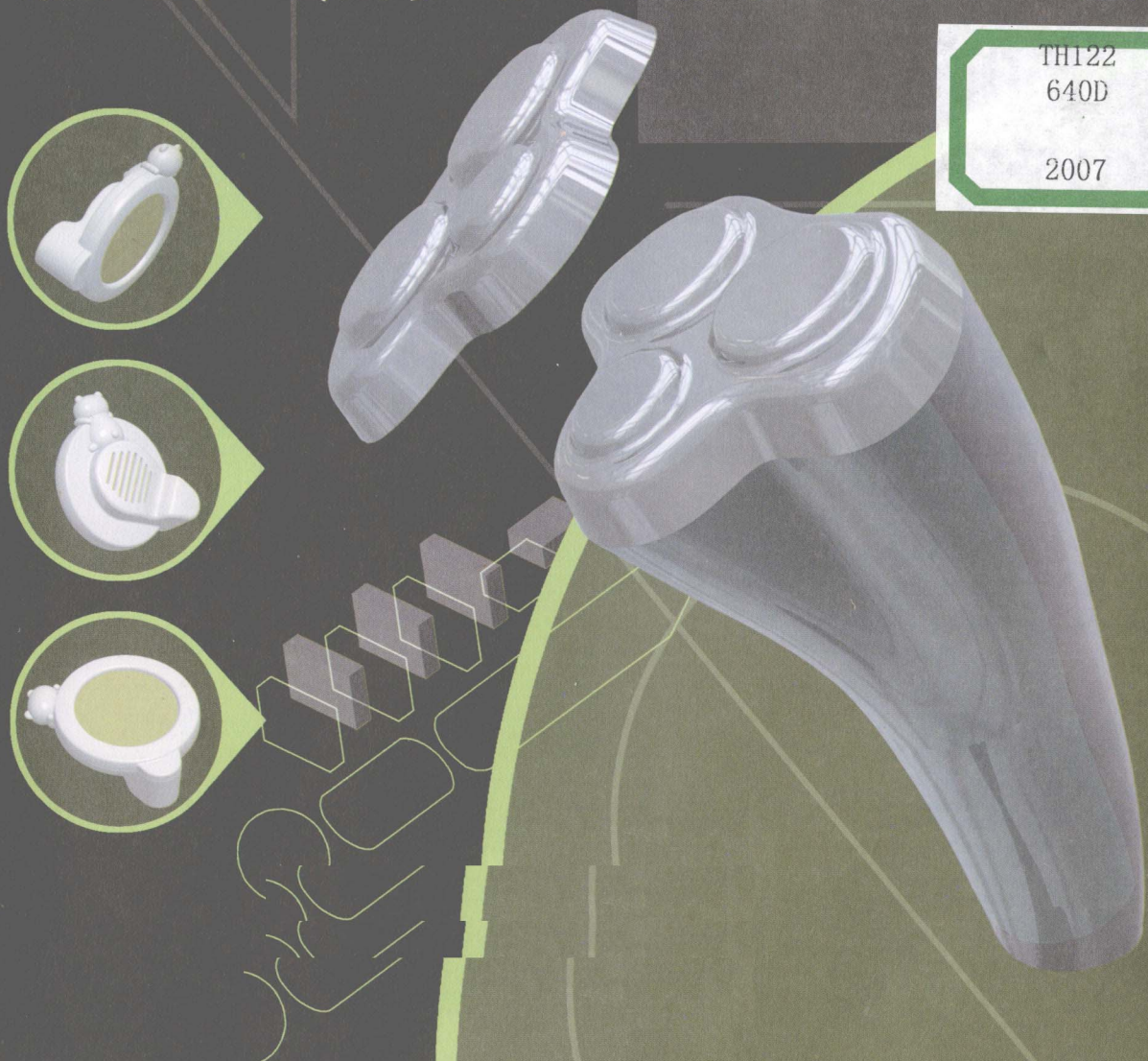
中文野火版曲面

设计专家实例精讲

周峻辰 / 编著

TH122
640D

2007



中国青年出版社
中国青年电子出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

律师声明

北京市邦信阳律师事务所谢青律师代表中国青年出版社郑重声明：本书由著作权人授权中国青年出版社独家出版发行。未经版权所有人和中国青年出版社书面许可，任何组织机构、个人不得以任何形式擅自复制、改编或传播本书全部或部分内容。凡有侵权行为，必须承担法律责任。中国青年出版社将配合版权执法机关大力打击盗印、盗版等任何形式的侵权行为。敬请广大读者协助举报，对经查实的侵权案件给予举报人重奖。

侵权举报电话：

全国“扫黄打非”工作小组办公室

010-65233456 65212870

<http://www.shdf.gov.cn>

中国青年出版社

010-64069359 84015588转8002

E-mail: law@21books.com MSN: chen_wenshi@hotmail.com

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER中文野火版曲面设计专家实例精讲/周峻辰编著. —北京：中国青年出版社，2007.4

ISBN 978-7-5006-7388-0

I.P... II.周... III.曲面—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045920号

Pro/ENGINEER中文野火版曲面设计专家实例精讲

周峻辰 编著

出版发行： 中国青年出版社

地 址：北京市东四十二条21号

邮政编码：100708

电 话：(010) 84015588

传 真：(010) 64053266

责任编辑：肖 辉 邱秋罗 张 鹏

封面制作：高 路

印 刷：中国农业出版社印刷厂

开 本：787×1092 1/16

印 张：29

版 次：2007年5月北京第1版

印 次：2007年5月第1次印刷

书 号：ISBN 978-7-5006-7388-0

定 价：45.00元（附赠1CD，含视频教学）

工业产品设计经典类图书

每一本书籍的学习，
都迸发着工业产品设计灵感
的火花



Pro/ENGINEER中文野火版钣金件 设计专家实例精讲 黑白+彩插/1CD/39.00元

由一线工程师精心编著，融汇多年设计工作
实战经验与设计技巧，提供钣金材料特性、工
艺常识、设计规范与建模方法，供读者参考。

详细剖析设计流程、思路和方法，力求培养
读者独立的钣金件设计能力，是帮助读者成为
“符合老板需要”和“企业香饽饽”的钣金设
计高手的精华本。



Pro/ENGINEER中文野火版塑料模具 设计专家实例精讲 黑白+彩插/1CD/45.00元

由一线资深工程师精心编著，是介绍模具
设计模块与EMX模块，结合运用在塑料模具设
计中的高级教程。

严格从专业角度入手，提供Pro/E应用设计
的产品材料特性、工艺常识、设计规范与安全
标准等专业资料。



UG NX4中文版模具设计专家 实例精讲 黑白+彩插/1CD/42.00元

由国内UG专业设计一线资深工程师精心编著，
以“模具基础知识——工程入门——实战提高——典
型模具深入剖析”为主线。

侧重点在于UG模具设计模块与UG/Mold Wizard
模块和现实模具实战设计的结合，并提供模具材料
特性、模具产品功用、设计规范与建模方法。



中国青年出版社
中国青年电子出版社

<http://www.21books.com> <http://www.cgchina.com>

地址：北京东城区东四十条94号万信商务大厦502室
邮编：100007 电话：010-84015588 传真：010-64053266

中国青年出版社工业设计类精品图书

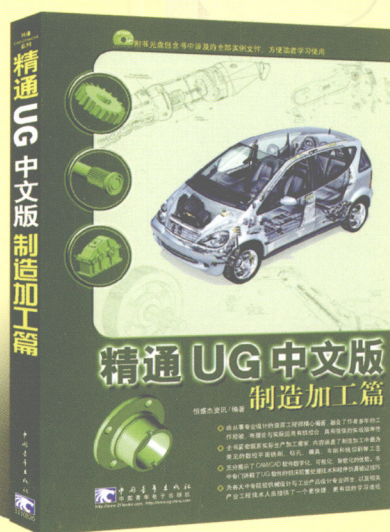
平面设计 / 网页设计 / 3D 动画 / 视频特技 / 室内设计 / 建筑设计 / 工业设计 / 网络管理 / 电脑入门 / 办公应用 / 高校教材

精通 UG NX

- 由从事专业设计的资深工程师精心策划编著，融会了作者多年的工作经验，具有很强的实战指导性
- 以“基础知识>实例演练>总结提高”的形式进行讲解，力求用最典型的实例引导读者学习本书，并加以应用



16 开 / 黑白 + 彩插 / 1CD / 45.00 元



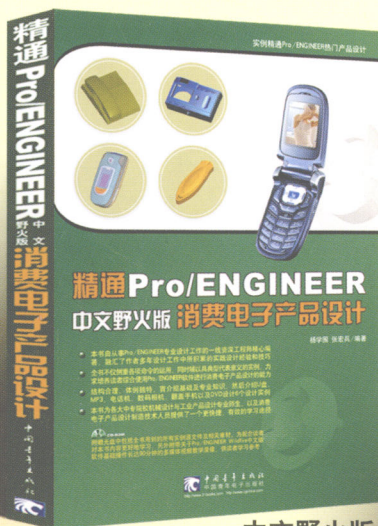
16 开 / 黑白 / 1CD / 37.00 元



精通 Pro/ENGINEER 中文野火版 玩具产品设计

16 开 / 黑白 + 彩插 / 1CD / 45.00 元

精通 Pro/ENGINEER



精通 Pro/ENGINEER 中文野火版 消费电子产品设计

16 开 / 黑白 + 彩插 / 1CD / 45.00 元

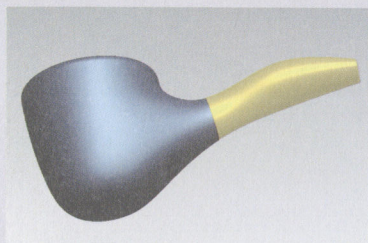
- 按钮模具设计
- 罩模具设计
- 机座零件设计
- 轴承零件设计
- 螺母与螺栓设计
- 连接座模具设计
- 外壳模具设计
- 轴类零件设计
- 弹簧零件设计
- 凸轮零件设计



精通 Pro/ENGINEER 中文野火版 家电产品设计

16 开 / 黑白 + 彩插 / 1CD / 39.00 元

- 精通 Pro/ENGINEER 中文野火版——基础入门篇 定价：48.00 元
- 精通 Pro/ENGINEER 中文野火版——实例进阶篇 定价：48.00 元
- 精通 Pro/ENGINEER 中文野火版——模具设计篇 定价：48.00 元
- 精通 Pro/ENGINEER 中文野火版——零件设计篇 定价：48.00 元



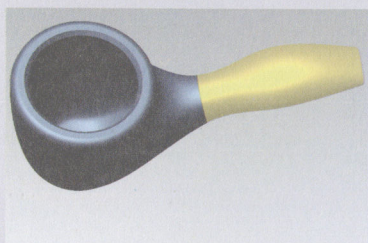
高贵烟斗着色效果图4



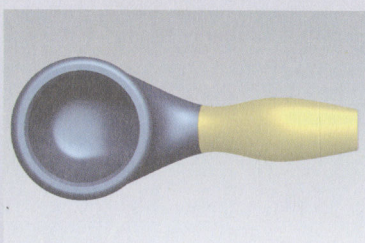
高贵烟斗着色效果图5



高贵烟斗着色效果图6



高贵烟斗着色效果图7

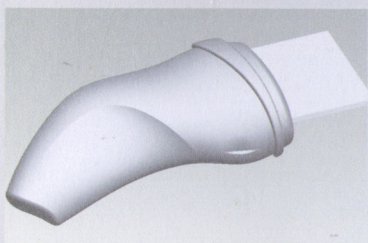


高贵烟斗着色效果图8



高贵烟斗着色效果图9

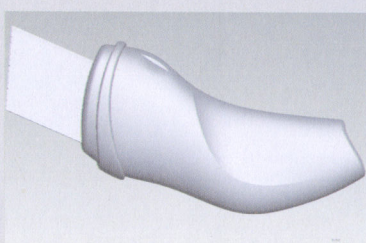
第12章 渐消失曲面造型——美工刀



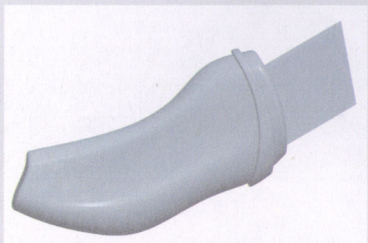
美工刀造型1



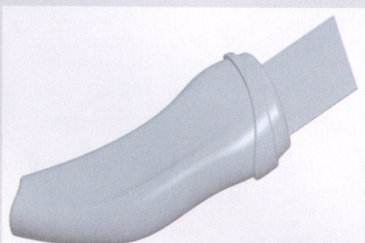
美工刀造型2



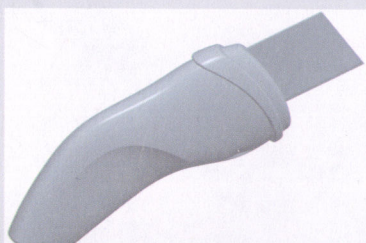
美工刀造型3



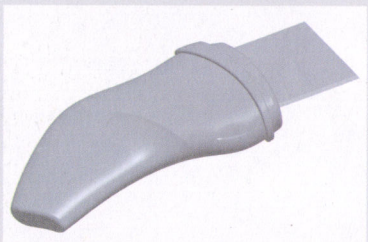
美工刀着色效果图1



美工刀着色效果图2



美工刀着色效果图3



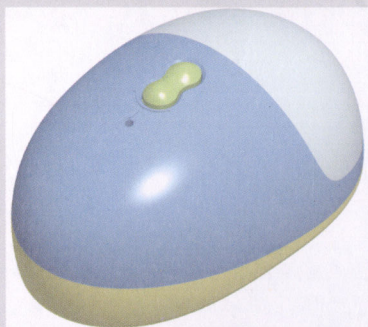
美工刀着色效果图4



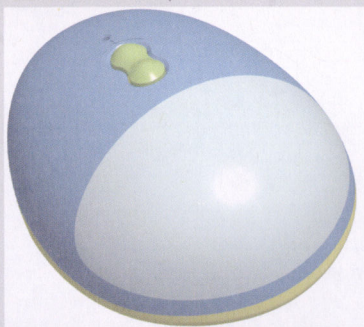
美工刀着色效果图5



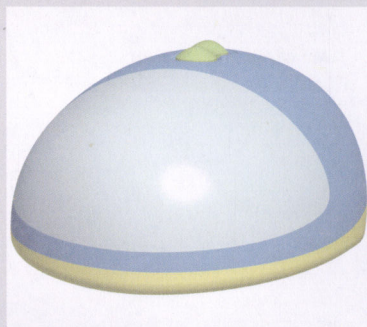
美工刀着色效果图6



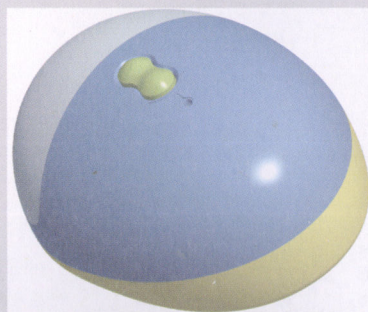
多功能手电着色效果图1



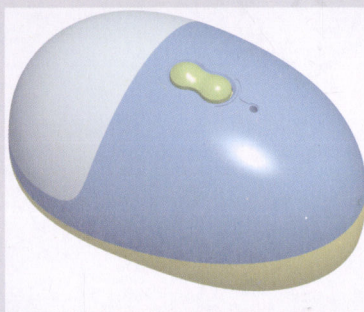
多功能手电着色效果图2



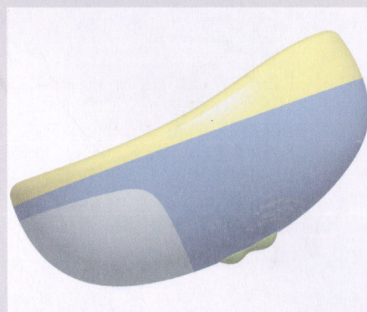
多功能手电着色效果图3



多功能手电着色效果图4



多功能手电着色效果图5



多功能手电着色效果图6

第11章 五边曲面造型——高贵烟斗



高贵烟斗造型1



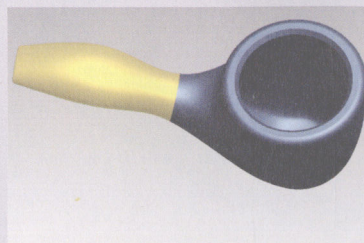
高贵烟斗造型2



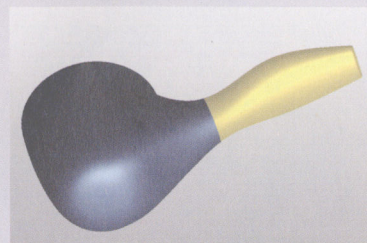
高贵烟斗造型3



高贵烟斗着色效果图1



高贵烟斗着色效果图2

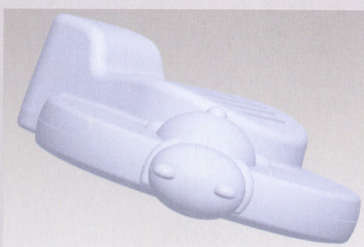


高贵烟斗着色效果图3

第9章 综合曲面造型 —— 维尼小熊时钟



维尼小熊时钟造型1



维尼小熊时钟造型2



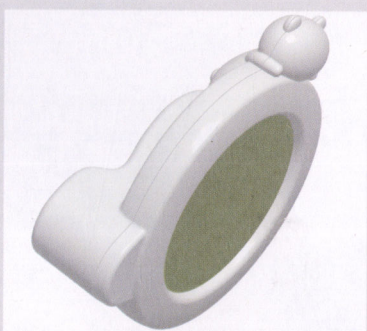
维尼小熊时钟造型3



维尼小熊时钟着色效果图1



维尼小熊时钟着色效果图2



维尼小熊时钟着色效果图3



维尼小熊时钟着色效果图4

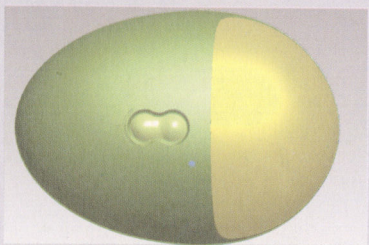


维尼小熊时钟着色效果图5

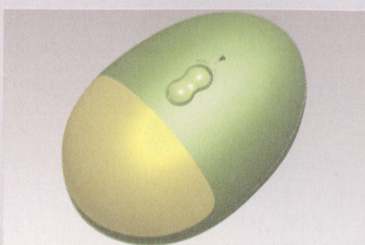


维尼小熊时钟着色效果图6

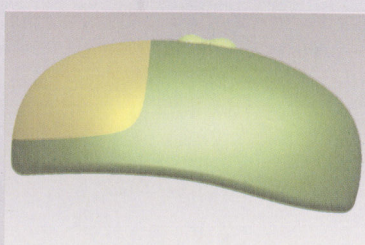
第10章 三边曲面转换 —— 多功能手电



多功能手电造型1



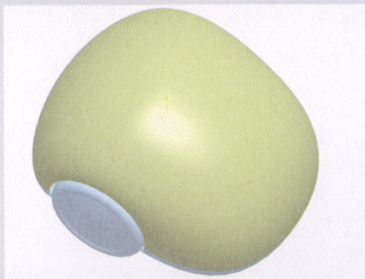
多功能手电造型2



多功能手电造型3



吸尘器着色效果图4



吸尘器着色效果图5



吸尘器着色效果图6

第8章 可变截面扫描曲面造型 —— 电动剃须刀



电动剃须刀造型1



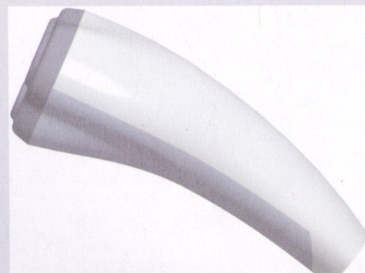
电动剃须刀造型2



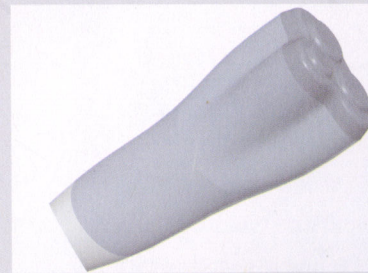
电动剃须刀造型3



电动剃须刀着色效果图1



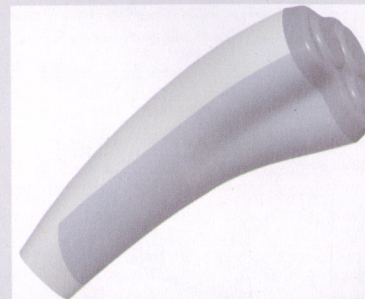
电动剃须刀着色效果图2



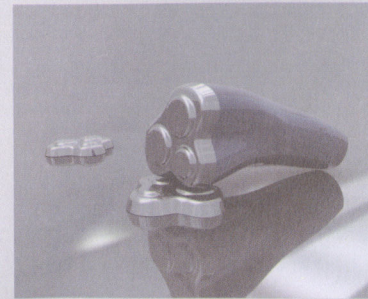
电动剃须刀着色效果图3



电动剃须刀着色效果图4



电动剃须刀着色效果图5



电动剃须刀着色效果图6



暖风机着色效果图1



暖风机着色效果图2



暖风机着色效果图3



暖风机着色效果图4

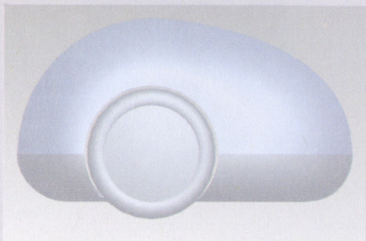


暖风机着色效果图5



暖风机着色效果图6

第7章 混合边界曲面造型 —— 吸尘器



吸尘器造型1



吸尘器造型2



吸尘器造型3



吸尘器着色效果图1



吸尘器着色效果图2



吸尘器着色效果图3

第5章 拉伸与旋转曲面造型 —— 榨汁机



榨汁机造型1



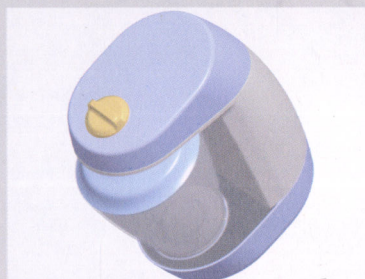
榨汁机造型2



榨汁机造型3



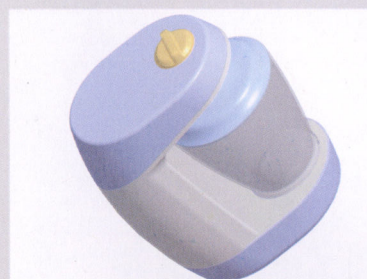
榨汁机着色效果图1



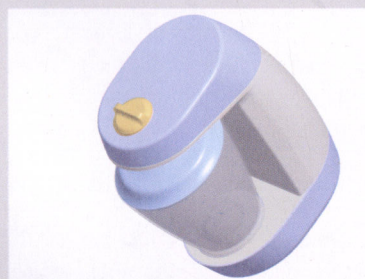
榨汁机着色效果图2



榨汁机着色效果图3



榨汁机着色效果图4



榨汁机着色效果图5



榨汁机着色效果图6

第6章 扫描曲面造型 —— 暖风机



暖风机造型1



暖风机造型2



暖风机造型3

Pro/ENGINEER 软件简介

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是美国参数技术公司 (PTC) 于 1988 年首家推出的使用参数化特征造型技术的大型 CAD/CAM/CAE 集成化软件。该软件具有造型设计、零件设计、装配设计、结构分析、运动仿真、模具设计、钣金设计、NC 加工等功能。

关于曲面设计

曲面产品是一种常用的造型产品,在家电、通信、汽车、农业机械等行业有着广泛的应用。近年来,曲面造型的进步很大,尤其是在三维扫描仪变得越来越普及之后。曲面设计一直是一项需要很强知识和技能,是专家的工作,但现在的趋势是需要一般人也能做这个事情。这个方向一直是工业界所追求的、也是 Pro/ENGINEER 所追求的,将难的事情简单化,让一般人也能做,这样的软件才有活力。

本书特色

- (1) 本书是介绍 Pro/E 高级曲面设计模块和 ISDX (交互式曲面设计) 模块结合运用在曲面设计中的高级教程。
- (2) 由国内从事 Pro/E 专业设计工作的一线资深工程师精心编著,融汇了作者多年在设计工作中积累的实践经验和设计技巧。
- (3) 严格从专业角度入手,提供 Pro/E 曲面设计的产品材料特性、工艺常识、设计规范与建模方法等专业资料,供读者参考。
- (4) 精心安排实用经典、结构复杂、代表性强、技术层面和工程价值均高的曲面设计实例,保证工程实用性,让读者一学就上手。
- (5) 不是市场上的大多数仅停留在软件操作与使用上的 Pro/E “扫盲书”,而是帮助读者成为一名“符合老板需要”和“企业香饽饽”的曲面设计高手的精华本。

本书内容

本书以 Pro/ENGINEER 中文野火版 3.0 为操作平台,介绍 Pro/E 曲面设计模块与 Pro/E-Style (ISDX) 模块 (自由曲面设计专家) 在曲面造型设计中的应用。全书共分为 12 章,涵盖的内容分为两部分,第 1 章~第 4 章为基础知识,分别介绍了 Pro/E 曲面入门、创建草绘截面、曲面编辑以及 Style (ISDX) 模块曲面设计的基础知识,第 5 章~第 12 章为操作实例,包括:拉伸与旋转曲面造型——榨汁机、扫描曲面造型——暖风机、混合边界曲面造型——吸尘器、可变截面扫描曲面造型——电动剃须刀、综合曲面造型——维尼小熊时钟、三边曲面转换——多功能手电、五边曲面造型——高贵烟斗和渐消失曲面造型——美工刀等内容。本书从简单的曲面设计讲到复杂的综合曲面设计,适合于希望从基础曲面设计到复杂曲面设计,进行系统学习的读者使用。通过书中的经典实例,使读者迅速掌握各种曲面设计的方法、技巧和构思精髓,在短时间内成为一名 Pro/E 曲面设计高手。

讲解重点

- (1) 整书侧重于 Pro/E 曲面设计模块和 Pro/E- Style 模块与现实曲面实战设计的结合。
- (2) 运用真实的曲面设计经验, 并按照现实的设计步骤一步一步地介绍 Pro/E 曲面设计模块与 Pro/E- Style 模块在一套曲面设计流程中的细节运用。
- (3) 充分考虑到初级读者软件基础差的特点, 对曲面设计中将应用到的特征操作等软件知识进行专门讲解。
- (4) 实例中穿插了许多软件操作技巧和曲面设计的方案、原理、注意事项等, 帮助读者解决曲面产品设计中的种种实际问题。

附赠光盘

- (1) 包含近 100 个书中实例涉及的全部素材文件, 有助于读者尽快提高曲面造型设计能力。
- (2) 萃取一线工厂曲面造型案例, 录制 30 段长达 160 分钟的视频教学录像, 方便读者学习。

适用读者群

- (1) 机械设计工程师
- (2) 曲面造型设计人员
- (3) 产品结构设计人员
- (4) 模具设计人员
- (5) 参加曲面造型设计培训的学员
- (6) 大专院校机械和工业设计专业的师生

本书已力求严谨细致, 但限于作者水平有限, 加之时间仓促, 书中难免出现疏漏与不妥之处, 敬请广大读者批评指正。

作者
2007 年 3 月

目 录

第 01 章 Pro/E 曲面设计必备知识

1.1 Pro/E 曲面入门	2
1.1.1 启动程序	2
1.1.2 程序主窗口	2
1.1.3 鼠标操作	3
1.1.4 新建文件	3
1.1.5 创建曲面特征	4
1.1.6 修改曲面特征	6
1.2 创建基准平面、基准轴和基准点	8
1.2.1 创建基准平面	8
1.2.2 创建基准轴	11
1.2.3 创建基准点	13
1.3 Pro/E 曲面	17
1.3.1 拉伸曲面	17
1.3.2 旋转曲面	20
1.3.3 扫描曲面	21
1.3.4 混合曲面	23
1.3.5 边界混合曲面	30
1.3.6 可变截面扫描曲面	36
1.3.7 扫描混合曲面	38
1.4 常用曲线和曲面分析	41
1.4.1 曲线曲率分析	41
1.4.2 曲面反射分析(斑马线)	43
1.4.3 曲面高斯分析	45
1.4.4 曲面曲率分析	45
1.4.5 曲面偏移分析	47
1.5 本章小结与练习题	47
1.5.1 本章小结	47
1.5.2 练习题	48

第 02 章 Pro/E 曲面草绘截面

2.1 绘制工具	50
2.1.1 创建直线	50

2.1.2 创建相切于两个图元的直线	50
2.1.3 创建中心线	51
2.1.4 创建矩形	52
2.1.5 创建圆形	52
2.1.6 创建同心圆	53
2.1.7 通过三点创建圆	53
2.1.8 创建与三个图元相切的圆	54
2.1.9 创建椭圆	54
2.1.10 创建三点圆弧	55
2.1.11 创建同心圆弧	55
2.1.12 通过选出弧的中心点和端点来创建圆弧	56
2.1.13 创建与三个图元相切的圆弧	56
2.1.14 创建圆锥弧	57
2.1.15 创建圆弧圆角	58
2.1.16 创建椭圆圆角	58
2.1.17 创建样条曲线	59
2.1.18 创建点	59
2.1.19 创建坐标系	60
2.1.20 从模型边创建图元	60
2.1.21 通过偏移边创建图元	61
2.2 尺寸工具	63
2.2.1 标注尺寸	63
2.2.2 修改尺寸	65
2.3 约束工具	66
2.3.1 约束工具按钮	66
2.3.2 约束符号	66
2.4 绘制文字	67
2.4.1 创建沿直线放置的文字	67
2.4.2 创建沿曲线放置的文字特征	68
2.5 调色板中的外部数据	69
2.6 编辑截面	70
2.6.1 动态剪切图元	70
2.6.2 将图元剪切到其他图元	70



2.6.3	在选取点的位置分割图元	71
2.6.4	镜像图元	71
2.6.5	旋转图元	72
2.6.6	选择图元	72
2.6.7	移动图元	72
2.6.8	确认草绘	73
2.6.9	否认草绘	73
2.6.10	显示控制	73
2.7	本章小结与练习题	74
2.7.1	本章小结	74
2.7.2	练习题	74

第 03 章 曲面编辑

3.1	曲面复制与粘贴	76
3.1.1	曲面复制	76
3.1.2	曲面粘贴	76
3.1.3	曲面选择性粘贴	78
3.2	曲面镜像	85
3.3	曲面修剪	86
3.4	曲面延伸	87
3.4.1	沿曲面延伸	87
3.4.2	延伸至平面	90
3.5	曲面合并	90
3.6	曲面偏移	92
3.7	曲面加厚	95
3.8	曲面阵列	97
3.8.1	圆周阵列	97
3.8.2	矩形阵列	98
3.8.3	渐变阵列	99
3.8.4	删除阵列	100
3.9	曲面投影	101
3.10	曲面填充	102
3.11	曲面实体化	103
3.11.1	生成实体	103
3.11.2	剪切实体	104
3.12	曲面包络	104
3.13	本章小结与练习题	106

3.13.1	本章小结	106
3.13.2	练习题	106

第 04 章 Style 曲面

4.1	认识 Style 曲面	108
4.1.1	进入 Style 曲面模式	108
4.1.2	Style 曲面界面认识	108
4.2	创建与编辑曲线	112
4.2.1	创建构架曲线	112
4.2.2	节点状态	120
4.2.3	编辑曲线	121
4.3	创建曲面	131
4.3.1	边界曲面	131
4.3.2	扫描曲面	133
4.3.3	混合曲面	135
4.4	编辑曲面	135
4.4.1	曲面连接设置	135
4.4.2	切割曲面	137
4.5	跟踪草绘	138
4.6	本章小结与练习题	140
4.6.1	本章小结	140
4.6.2	练习题	140

第 05 章 拉伸与旋转曲面造型 ——榨汁机

5.1	拉伸与旋转曲面的特质与 应用场合	144
5.1.1	拉伸与旋转曲面的特质	144
5.1.2	拉伸曲面的构架与控制要点	144
5.1.3	拉伸与旋转曲面的应用场合	145
5.2	创建榨汁机曲面造型	145
5.2.1	拉伸创建榨汁机底座主体曲面	145
5.2.2	创建榨汁机主体切割曲面	150
5.2.3	合并榨汁机机身曲面	151
5.2.4	拔模榨汁机机身侧面	151
5.2.5	创建榨汁机主体机身的倒圆角	152
5.2.6	创建榨汁机主体曲面底部和 顶部圆角	153

5.2.7 创建机身过渡特征	154
5.2.8 旋转创建榨汁机旋转主轴造型 曲面	156
5.2.9 旋转创建榨汁机造型曲面 (装配方式创建)	157
5.3 拆分榨汁机零部件	160
5.3.1 实体化曲面	160
5.3.2 拆分榨汁机底座	161
5.3.3 拆分榨汁机机身	163
5.3.4 创建榨汁机机顶零件	164
5.4 抽壳榨汁机零部件	165
5.4.1 抽壳榨汁机机顶与底盖零件	165
5.4.2 抽壳榨汁机机身零件	166
5.5 本章小结与练习题	171
5.5.1 本章小结	171
5.5.2 练习题	172

第 06 章 扫描曲面造型——暖风机

6.1 扫描曲面的应用方式与场合	174
6.1.1 扫描曲面的特质与应用场合	174
6.1.2 扫描曲面的构架与控制要点	174
6.1.3 扫描曲面的应用场合	175
6.2 创建暖风机曲面造型	175
6.2.1 拉伸创建暖风机底座主体曲面	175
6.2.2 创建暖风机顶部扫描曲面	180
6.2.3 创建暖风机底部拉伸曲面	182
6.2.4 创建暖风机过渡造型	183
6.3 拆分暖风机零部件	184
6.3.1 实体化曲面	184
6.3.2 拆分暖风机底座	185
6.3.3 剪切暖风机暖风面板	186
6.3.4 修改暖风机暖风面板	187
6.3.5 拆分暖风机主体机身	188
6.3.6 拆分暖风机顶盖零件	189
6.3.7 重命名暖风机机身零件	189
6.4 抽壳暖风机零部件	190
6.4.1 抽壳暖风机机身零件	190
6.4.2 抽壳暖风机机顶、底盖和暖风面板 零件	190

6.5 装配暖风机零部件	191
6.6 暖风机细节设计	193
6.6.1 创建暖风面板的通风栅格	193
6.6.2 创建暖风面板的把手避开位	194
6.6.3 创建暖风面顶盖细节特征	199
6.6.4 创建暖风面底盖细节特征	201
6.6.5 在装配下创建按钮特征	202
6.7 本章小结与练习题	205
6.7.1 本章小结	205
6.7.2 练习题	205

第 07 章 混合边界曲面造型——吸尘器

7.1 边界混合曲面应用方式与场合	208
7.1.1 边界混合曲面的特质与应用场合	208
7.1.2 边界混合曲面的构架与控制要点	208
7.1.3 边界混合曲面的应用场合	210
7.2 创建吸尘器曲面造型 (吸尘器造型一)	210
7.2.1 创建吸尘器顶部主体曲面	210
7.2.2 创建吸尘器底部主体曲面	218
7.2.3 创建吸尘器转轮	228
7.2.4 创建下盖转轮避开位	229
7.2.5 拆分吸尘器零部件	231
7.3 创建吸尘器曲面造型 (吸尘器造型二)	235
7.3.1 另存为创建吸尘器上盖	235
7.3.2 拉伸创建参照曲面	235
7.3.3 重建前端曲面	236
7.3.4 创建吸尘器总装配	247
7.4 本章小结与练习题	248
7.4.1 本章小结	248
7.4.2 练习题	248

第 08 章 可变截面扫描曲面造型 ——电动剃须刀

8.1 可变截面扫描曲面应用方式与 场合	250
8.1.1 可变截面扫描曲面的特质与	



应用场合	250
8.1.2 可变截面扫描曲面的构架与 控制要点	250
8.2 创建电动剃须刀造型	251
8.2.1 创建造型前的准备	251
8.2.2 创建电动剃须刀主体造型曲面	255
8.2.3 创建电动剃须刀刀头参照曲线	256
8.2.4 修改电动剃须刀刀头曲面	259
8.2.5 创建电动剃须刀刀头顶部曲面	266
8.3 细节化电动剃须刀造型	269
8.4 本章小结与练习题	274
8.4.1 本章小结	274
8.4.2 练习题	274

第09章 综合曲面造型 ——维尼小熊时钟

9.1 综合曲面造型应用	276
9.2 创建维尼小熊时钟曲面造型	276
9.2.1 维尼小熊时钟造型剖析	276
9.2.2 创建造型前的准备	276
9.2.3 在装配中新建零件	278
9.2.4 创建时钟钟盘	278
9.2.5 创建时钟钟座	279
9.2.6 合并钟座主体曲面与钟盘曲面	282
9.2.7 实体化时钟合并曲面	282
9.2.8 切割时钟主体造型	283
9.2.9 另存为创建时钟主体前盖	284
9.2.10 拔模时钟主体前盖与后盖	285
9.2.11 装配时钟主体前盖	285
9.3 创建维尼小熊曲面	286
9.3.1 创建基准平面	287
9.3.2 创建小熊曲面参照曲线	288
9.3.3 创建小熊头部曲面	289
9.3.4 创建小熊身体曲面	295
9.3.5 创建小熊下肢曲面(左)	301
9.3.6 创建小熊下肢曲面(右)	307
9.3.7 创建小熊上肢曲面(右)	312
9.3.8 创建小熊上肢曲面(左)	316
9.3.9 创建小熊耳部曲面(右)	319

9.3.10 创建小熊耳部曲面(左)	324
9.3.11 创建小熊尾部曲面	329
9.4 细节化小熊造型	329
9.4.1 创建后盖壁厚特征	329
9.4.2 整理后盖特征	339
9.4.3 创建前盖壁厚特征	345
9.5 本章小结与练习题	353
9.5.1 本章小结	353
9.5.2 练习题	353

第10章 三边曲面转换——多功能手电

10.1 三边曲面转换的应用	356
10.2 创建多功能手电曲面造型	356
10.2.1 多功能手电造型剖析	356
10.2.2 创建造型前的准备	357
10.2.3 创建手电上盖造型	359
10.2.4 分析手电上盖造型	367
10.2.5 将三边曲面转换成四边曲面	368
10.2.6 创建下盖曲面	372
10.2.7 创建灯罩	376
10.3 细节化手电相关特征	378
10.3.1 加厚上盖曲面	378
10.3.2 加载灯罩	379
10.3.3 创建手电操控按钮元件	379
10.3.4 上盖特征细节化	386
10.4 本章小结与练习题	391
10.4.1 本章小结	391
10.4.2 练习题	391

第11章 五边曲面造型——高贵烟斗

11.1 五边曲面的应用	394
11.2 创建烟斗造型	394
11.2.1 烟斗造型剖析	394
11.2.2 创建造型前的准备	394
11.2.3 创建烟斗造型参照	396
11.2.4 创建烟斗造型曲面	407
11.2.5 反射分析烟斗造型曲面	411
11.2.6 细节化造型曲面	411