



本书光盘包括:

全部实例的模型、源文件和结果文件  
语音视频教学录像



## 您想挑战设计极限吗?

1. 专门针对曲面建模的专业级实战教程, 由业界资深产品设计师编著, 让读者尽快进入最佳的工作状态!
2. 一步一步教你构建时下流行的直板机和滑盖机, 一招一招替你拆解难中之难的折叠机!
3. 案例由浅入深, 讲解循序渐进, 配合视频教学辅导, 并穿插了大量的实战经验和独门秘笈!
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。



# Pro/ENGINEER

## 手机曲面设计手册



中国手机研发网

范昕

编著



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



# Pro/ENGINEER

手机曲面

设计手册

1mp 中国手机研发网 范昕 编著

人民邮电出版社  
北京

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 手机曲面设计手册 / 范昕编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.2  
(CAD/CAM/CAE 应用专家系列)

ISBN 978-7-115-15589-4

I. P... II. 范... III. 移动通信—携带电话机—造型设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER—手册 IV. TN929.53-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 147801 号

## 内 容 提 要

本书以当今流行的直板、滑盖、折叠手机造型设计为例, 详细介绍如何使用 Pro/ENGINEER 进行曲面设计。

本书的范例采用的是大型、复杂的设计, 不但介绍了 3 款手机的全部曲面设计流程, 还穿插了大量的行业知识和应用技巧。在每一个实例的末尾都有“知识加油站”, 详细讲解了一些不可不学的重要内容, 如拔模的知识、对于模型重生失败的处理等。通过对本书的学习与研究, 读者将会从实际制作过程中体验“自顶向下的设计”, 同时形成良好、规范的设计习惯, 进而培养独立设计的能力。

本书讲解详尽, 图例完整, 随书所附的光盘中包括了范例的所有制作素材及教学录像。本书适合 Pro/ENGINEER 中、高级用户使用, 也可作为行业培训教材使用。

CAD/CAM/CAE 应用专家系列

### Pro/ENGINEER 手机曲面设计手册

- 
- ◆ 编 著 中国手机研发网 范 昕  
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: 37.5 彩插: 2  
字数: 927 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 978-7-115-15589-4/TP • 5891

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。

文件(F) 播放(P) 帮助(H)





建好直板机是学会整个  
曲面建模的基础

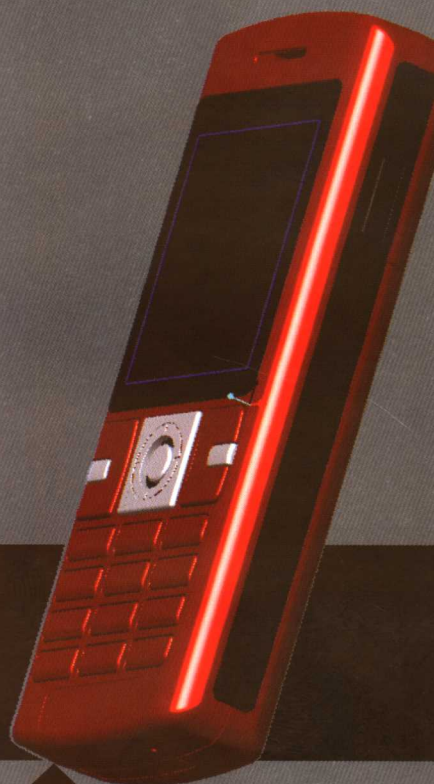


显示区必须要精确定位

简单按键的做法



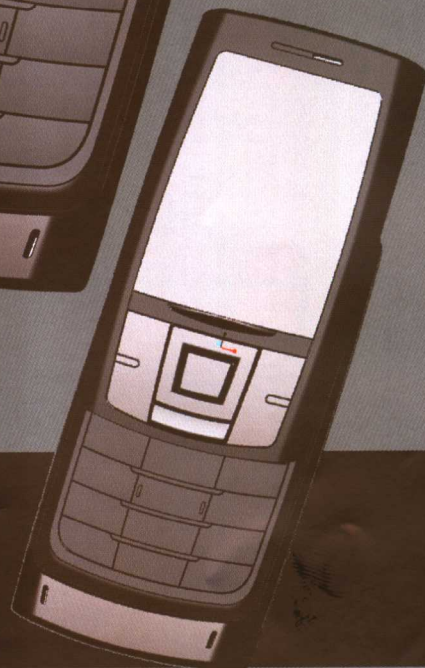
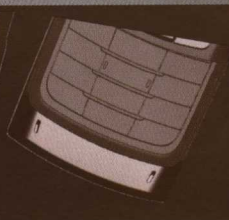
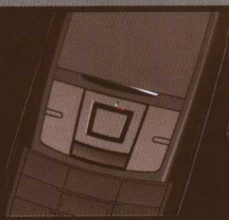
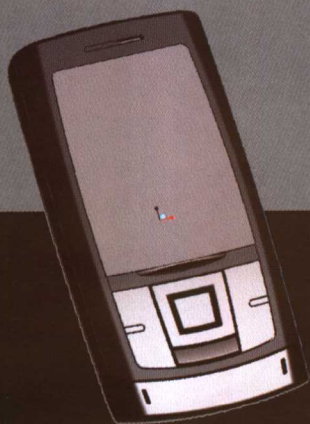
背部的摄像头、自拍镜  
和扬声器都嵌在后壳



当前直板机流行的分  
型形式

部分精彩范例(索引) 理论与实践的完美结合

用自顶向下的方法构建  
时下流行的滑盖机



滑盖机的滑盖合拢时的  
情况



推手位的造型也需要  
细心雕琢



microphone 孔的处理  
是多种多样的



滑盖机滑开规定行程  
后的状况



需要运用高级技巧才能完成的经典折叠机

打开后的顶面情况



防推垫和 microphone 孔的处理是值得推敲的



转轴处的结构是折叠机中最难掌握的一部分



打开面的情况



**范昕** 毕业于南京艺术学院设计分院, 于2002年获得工业设计专业学士学位。在国内工业设计领域有多年实战经验, 对手机整体项目有很强的控制能力。与Nokia, Kyocera, Alcatel, Philips, Lenovo, Huawei等多家知名手机公司有过合作。目前就职于国内最大的一家手机研发中心, 担任资深设计师和设计部经理, 致力于集团上海分部的工业设计事业。

### 作者作品集



PDA Designed in 2005



Clam Phone Designed in 2004



Bar Phone Designed in 2006



Bar Phone Designed in 2006



Clam Phone Designed in 2005



Designed in 2006



# 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

我常常听到身边一些刚入行的同事抱怨说，市面上关于 Pro/ENGINEER 的书总是太简单，或与工作需求差距较远，难以从中提取出真正实用的知识。于是，我决定结合自己多年来的工作经验，写一本有真正使用价值的、可以帮助初入行者在短期内有所突破的书。

写什么呢？写手机！因为在众多电子产品开发中，手机的研发仍然是其中表现最红火的一块。这方面的工业设计需求仍在不断壮大。另外，从技术上来说，手机可以算是所有电子产品中较为复杂的一种，掌握了手机设计之后，再做其他的也就不难了。我本人也是手机设计行业的产品设计师，所以本书选择了目前市面上最流行的几款手机造型进行详细的技术讲解。

具体怎么写呢？传统的软件教程对软件命令的介绍和讲解往往很详细，但是对于实际运用方面讲述得较少。读者往往只是知道命令在哪里，基本操作是怎样的，但是不知道何时去用，怎样去用。所以，我认为，要达到举一反三、实战提高的效果，讲解实例是不二法则。在本书中我以手机建模为实例，以曲面建模为重点，通过具体案例进行了软件命令的讲解。这样能使读者在实际操作后对该命令的用途有更深的体会和认识。另外，我还在实例中穿插了很多工业设计行业的规范，涉及到产品设计人员必须了解的结构方面的常识，读者将不仅学会如何运用软件，更学到了宝贵的设计经验。

复杂的大型实例，仅用理性的文字描述往往没有感性的认识，本书附带的光盘中有所有案例的视频演示文件，用活的画面和语音讲解使读者得到最佳的学习效果，事半功倍。

最后我要感谢很多人，首先是我的家人，他们给予了我生命，使我能够在工业设计的道路上追寻我的梦想。同时也要谢谢我的同事和好朋友们，他们是马志千、施挺、张羽熹、陈晨、刘伟、Ihsan 等，他们给予了我许多帮助，这本书的出版和他们的帮助也是分不开的。参与本书编写工作的还有施挺、伊晓蕾、陈晨、范备备、戴瑾、陈伟兰、张盛霞、潘萍萍、李吉吉等，在此也表示衷心的感谢。

感谢您选择了本书，如果您有什么疑问或者建议的话，请通过电子邮件与我联系，我将尽力解答。

中国手机研发网 范昕

thefirststep2000@yahoo.com.cn

2006 年 12 月

# 目录

## 第 1 章

手机外观造型设计流程概述 ..... 1

## 第 2 章

Master 树状建模方法介绍 ..... 5

## 第 3 章

建模指导规范及零件命名参考 ..... 8

3.1 建模指导规范 ..... 9

3.2 零件命名参考 ..... 10

## 第 4 章

曲面建模实战之直板机 ..... 13

4.1 案例分析 ..... 14

4.1.1 如何分件 ..... 14

4.1.2 曲面特征分析 ..... 15

4.1.3 工艺材质分析 ..... 15

4.2 重点和难点 ..... 16

4.3 具体操作 ..... 17

4.3.1 一级曲面 (Master) ..... 17

4.3.2 二级特征 (Feature) ..... 59

4.3.3 三级分件 (零件) ..... 160

4.3.4 装配 ..... 210

4.4 案例总结 ..... 229



4.5 学习加油站 ..... 230

## 第 5 章

曲面建模实战之滑盖机 ..... 231

5.1 案例分析 ..... 232

5.1.1	如何分件	232
5.1.2	曲面特征分析	233
5.1.3	工艺材质分析	233
5.2	重点和难点	234
5.3	具体操作	235
5.3.1	一级曲面 (Master)	235
5.3.2	二级曲面 (Slider)	279
5.3.3	二级曲面 (Base)	353
5.3.4	三级分件 (零件)	385
5.3.5	装配	436
5.4	案例总结	447
	5.5 学习加油站	448

## 第 6 章

### 曲面建模实战之翻盖机 452

---

6.1	案例分析	453
6.1.1	如何分件	453
6.1.2	曲面特征分析	454
6.1.3	工艺材质分析	455
6.2	重点和难点	455
6.3	具体操作	457
6.3.1	一级曲面 (Master)	457
6.3.2	二级曲面 (Flip)	535
6.3.3	二级曲面 (Base)	565
6.3.4	装配	575
6.4	案例总结	584
	6.5 学习加油站	584

## 第 7 章

### 模型重生失败的分析、解决以及规避 587

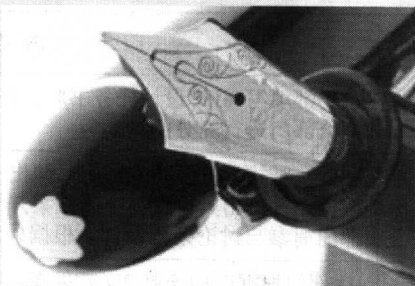
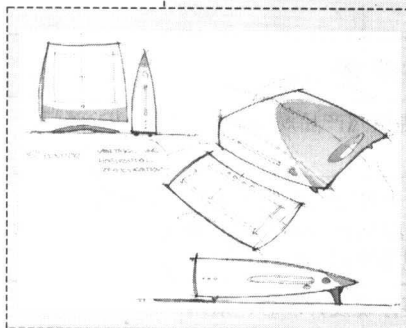
---

# 第1章

## 手机外观造型设计流程概述

### 重点与难点

- 目的
- 执行原则
- 术语、定义



## 1. 目的

有效地识别、分析销售策划方案的要求及市场需求，进行手机工业设计；对设计、开发的全过程进行有效控制；设计出可行性高、成本低、风险小的方案；确保设计结果满足输入要求和顾客的需求、期望及有关法律与法规要求。

## 2. 执行原则

通过过程策划、保证 ID 设计开发过程的有效性；通过过程管理追求符合性；充分考虑生产过程和后续过程的因素，追求在设计中预防后续过程的潜在问题、风险。

## 3. 术语、定义

- PCB (Printed Circuit Board) —— 印刷电路板。
- LCD (Liquid Crystal Display) —— 液晶显示器。
- Architecture Design —— 结构架构设计。
- phone Layout 3D —— 三维 PROE 结构构架布局图。
- 2D —— 二维效果图。
- 3D —— 三维建模文件。
- Artwork —— 丝印文件。
- C.M.F —— 解析图 (颜色\材质\表面处理) 文件。
- Color Plan —— 配色方案。
- HW (Hardware) —— 硬件。
- ME (Mechanical Engineer) —— 结构。
- SW (Software) —— 软件。
- ID (Industrial Design) —— 工业设计。
- Mockup —— 模型手板。
- PID —— 结构评审。

手机外观造型设计流程如表 1-1 所示。

表 1-1 手机外观造型设计流程

序号	流 程	内 容 描 述
1	ID 设计输入	市场部填写《ID 设计任务书》，并提供《产品规格书》，交给 ID 部门，两个部门进行充分的沟通
2	初步架构设计	硬件、结构、资源开发部门共同出一个可行性方案，最后由 ME 部门进行架构设计，出具可行性布局方案并绘制出 phone Layout 3D。在此期间，ID 部门需参与讨论架构设计，根据外观需要提出设计意见
3	2D 设计	ID 部门根据架构绘制 2D 效果图，要体现设计理念、效果
4	2D 可行性设计评审	由 ID、ME、HW、SW 部门共同对 2D 方案进行评审确认，保证其可行性

续表

序号	流 程	内 容 描 述
5	输出 2D 方案	ID 部门确认 2D 方案无误后, 提供客户进行选择, 得到客户的书面意见
6	2D 方案修改	依据客户建议进一步调整或改进, 直至得到客户认可
7	最终架构输入	ME 部门提供最终的 phone Layout_3D (可以对最初的 phone Layout-3D 作微调, 但不可做大调整)
8	3D 建模	ID 部门根据内部构架和客户最终确认的 2D 方案, 用 Pro/ENGINEER 软件进行 3D 外观的绘制
9	C.M.F	ID 部门通过制作解析图, 注解整体及每个部件的效果及工艺制作要求, 提供给手板模型厂和结构部门使用。此项工作需要和 3D 建模同步完成
10	Artwork	ID 部门制作 Mockup 丝印所需的 1:1 矢量图形文档。此项工作需要和 3D 建模同步完成
11	3D 初步评审	结构部门根据 ID 部门提供的 3D 数据、2D 方案、C.M.F 和 Artwork 再结合 HW 部门的意见进行初步评审, 并出具可行性评审的报告, 以保证方案可行性
12	3D 修改	ID 部门根据评审结果进行修改
13	ID Mockup	ID 部门提供调整好的 3D 数据、2D 方案、C.M.F 和 Artwork 给手板模型厂, 用于制做 Mockup
14	客户确认 Mockup	客户拿到 Mockup 以后, 进行评审并提供书面确认
15	PID 评审	ME 部门组织 HW、ID 部门对 3D、2D、C.M.F、Artwork 文件进行详细评审, 并提供详细的评审报告。评审项目包括以下几点: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设计方案的可行性、可实现性;</li> <li>● 设计方案的风险分析;</li> <li>● 设计方案的潜在问题或影响;</li> <li>● 表面处理以及工艺问题</li> </ul>
16	PID 修改	ID 部门根据结构部门提供的详细评审报告修改 3D
17	键盘定义确认	由 SW 部门负责沟通, ID 部门根据客户的要求制作键盘定义确认书, 标注清楚所有按键的作用、表面丝印和符号, 发给客户确认
18	Artwork 修改	ID 部门进行设计图标、Pantone 标准色、制作工艺 待确定结构设计图样, 在开模具前, 结构部门将设计结束的 3D 文件交给 ID 部门, 由 ID 部门制作印刷图纸, 包括键盘、内镜片、外镜片等所有涉及印刷、出片类零部件图纸
19	C.M.F 信息完善	将初期没有完善的各项信息, 包含主打色的油漆编号、塑胶牌号、金属件料号等更新在最终版的 C.M.F 文件上, 并提交给结构部门, 用于和供应商进行沟通
20	Color Plan	设计制作 Color Plan (2D 配色方案), 标注每款方案的 Pantone 色 (或直接标注漆号、漆样)
21	Color Plan 确认	将配色方案交给客户确认, 并得到客户的书面确认书
22	制作色板	根据配色方案到油漆供应商处进行漆样调试, 确定所使用的漆的型号、颜色、物性等。 对漆板进行 3 方面调试: 颜色、金属颗粒、光泽。 制作喷漆试用模型或使用已有壳体作试验。 ID 部门确认色板



续表

序号	流 程	内 容 描 述
23	生产线喷漆样品实物确认	ID 部门获取生产线喷漆样品, 确认后填写相关表单并制作样品, 经过各相关部门签字后, 提交客户确认签字
24	外观件制作沟通	在进行外观件样品制作的沟通中, ID 工程师必须将参考质感或颜色的样品制作成标准表单, 以备在沟通时使用
25	外观件量产样品确认	ID 部门获取外观件量产样品, 确认后填写相关表单并制作样品, 经过各相关部门签字后, 提交客户确认签字