

图格多媒体讲堂系列丛书

1
HZ BOOKS



UG NX 6.0

逆向设计

洛克工作室 凌 超 编著

典型案例详解

凝聚逆向设计培训专家近十年的经验与智慧

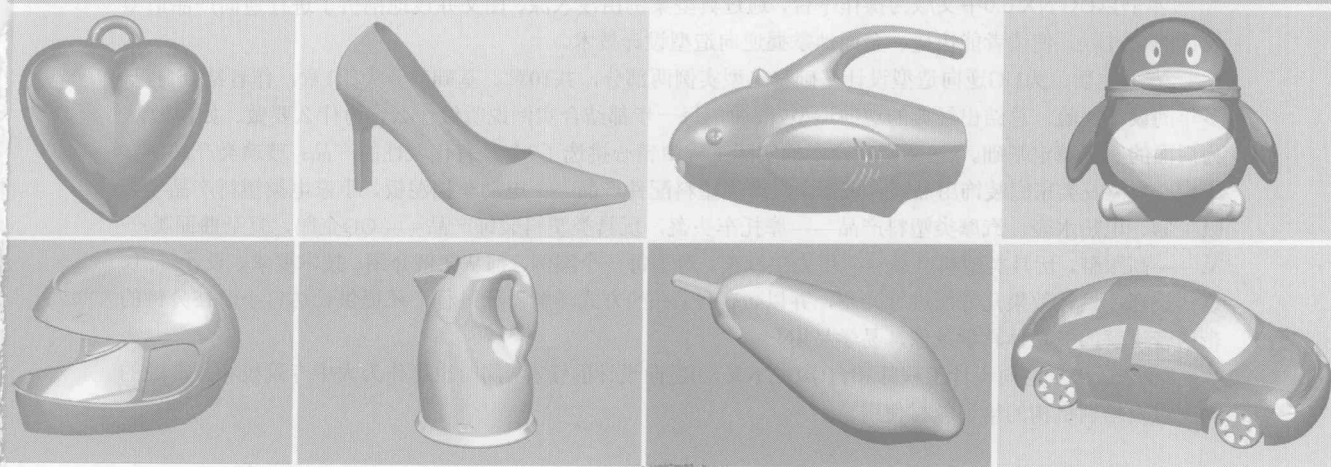
9个典型案例的逆向设计思路和手法

QQ答疑：68259495

逆向造型设计全过程的视频教学：675分钟



机械工业出版社
China Machine Press



UG NX 6.0

洛克工作室 凌 超 编著

逆向设计 典型案例详解



机械工业出版社
China Machine Press

本书以UG NX 6.0中文版为操作平台,通过典型案例由浅入深、图文并茂地剖析了进行逆向产品造型设计的全过程,使读者能快捷、全面地掌握逆向造型设计技术。

本书主要分为UG逆向造型设计基础和典型实例两部分,共10章。基础部分为第1章,作者结合自己多年的设计经验,总结出经典的逆向造型7部曲,每一步都结合实例说明做什么、为什么要做、如何做,为后面的实例奠定基础。后9章则从众多的实际工程中精心挑选了9个具有代表性的产品:玻璃类产品——中国心,橡胶类家庭装饰用品——茄子,汽摩类塑料配件产品——电动车挡泥板,小家电类塑料产品——吸尘器、电热水壶,汽摩类塑料产品——摩托车头盔,玩具类塑料装饰产品——QQ企鹅,复杂曲面类产品——高跟鞋,玩具类塑料产品——甲壳虫汽车。对于每一个案例,都从案例介绍、技术要求、设计难点、设计技巧、设计效果几方面进行介绍,并以step by step的方式详解设计过程,还提供长达11小时15分钟的带语音讲解的多媒体教学录像,易学易用!

本书适用于逆向设计工程师和自学UG NX 6.0逆向设计的读者,同时也可作为大中专院校相关专业的教材以及培训机构的培训教材使用。

版权所有,侵权必究。

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0逆向设计典型案例详解/洛克工作室 凌超编著. -北京:机械工业出版社, 2009.1

ISBN 978-7-111-25102-6

I. U… II. 洛… III. 计算机辅助设计-应用软件, UG NX 6.0 IV. TP391.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第140941号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:迟振春 夏非彼

北京科普瑞印刷有限责任公司印刷·新华书店北京发行所发行

2009年1月第1版第1次印刷

190mm×260mm • 25印张

标准书号:ISBN 978-7-111-25102-6

ISBN 978-7-89482-818-7(光盘)

定价:48.00元(附光盘)

凡购本书,如有倒页、脱页、缺页,由本社发行部调换
本社购书热线:(010) 68326294

前言

Unigraphics (简称 UG) 软件起源于原美国麦道飞机公司, 是一种 CAD/CAM/CAE 一体化的机械工程设计软件, 能使工程设计人员在第一时间设计并制造出完美的产品, 从而缩短开发时间、降低成本。

UG 6.0 是目前先进的计算机辅助设计、分析和制造软件之一, 广泛应用于航空、航天、汽车、船舶、通用机械和电子等领域。

近几年来在模具业发达的东南沿海一带特别是在浙江、江苏、广东一带用 UG 软件做逆向反求设计尤为流行, 为企业在开发及改良新产品上带来了历史性的技术革命。

➔ 本书特点

本书结合了作者多年从事 UG CAD/CAM/CAE 工程设计经验以及逆向反求造型的教学和培训经验, 以 UG 6.0 为基础, 精选了 9 个典型的曲面类产品作为逆向反求设计实例, 以图文相结合的形式, 详细介绍了产品的逆向造型的全过程和常用的设计技巧, 并配有操作过程的动画演示光盘, 帮助读者更加直观地掌握 UG 逆向的高级技术, 使读者能达到无师自通、易学易懂的目标。

➔ 本书内容

本书第 1 章是基础部分, 也是最重要的部分, 作者毫无保留的阐述了 UG 逆向设计的高级技巧及曲面构造原理, 为接下来的实际应用打下坚实的基础, 第 2~10 章是实例部分, 由浅入深的教学安排, 并穿插各种被外界视为保密的设计技巧, 让读者在最短的时间内掌握 UG 逆向的真正技术。

➔ 目标读者

本教程可作为 CAD/CAM/CAE 专业课程教材, 特别适用于 UG 软件的中高级用户, 各大中专院校机械、模具、机电及相关专业的师生教学、培训和自学使用, 也可作为研究生和各工厂企业从事产品逆向设计、CAD 应用的广大工程技术人员参考用书。

本书由洛克工作室策划, 凌超主编, 由于编写时间仓促, 难免有疏漏之处, 恳请广大读者批评指正, 也欢迎广大读者朋友登录我们的网站进行技术探讨。洛克工作室网址为 www.tzluck.com, 技术咨询与答疑 QQ: 68259495。

洛克 UG 培训机构 凌超

2008-9-16

光盘内容与使用说明

本光盘为《UG NX 6.0 逆向设计典型案例解析》的配书光盘，内涵 11 个文件夹。下面介绍各文件夹所包含的内容及使用方法。

1. 光盘内容

名称	修改日期	类型	大小
IGS	2008/6/26 9:41	文件夹	
PRAT	2008/6/26 9:40	文件夹	
第2章中国心逆向造型视频	2008/6/26 9:40	文件夹	
第3章茄子逆向造型视频	2008/6/26 9:40	文件夹	
第4章挡泥板逆向造型视频	2008/6/26 9:40	文件夹	
第5章吸尘器逆向造型视频	2008/6/26 9:39	文件夹	
第6章热水壶逆向造型视频	2008/6/26 9:39	文件夹	
第7章头盔逆向造型视频	2008/6/26 9:41	文件夹	
第8章QQ企鹅逆向造型视频	2008/6/26 9:38	文件夹	
第9章高跟鞋逆向造型视频	2008/6/26 9:38	文件夹	
第10章甲壳虫汽车逆向造型视频	2008/6/26 9:42	文件夹	

- IGS 文件夹:书中所有 9 个案例的数据.igs 文件，可根据书中的操作说明直接调用。
- PART 文件夹:书中所有 9 个案例逆向造型完成后的结果源文件，读者可以在案例制作完成后拿这个文件与自己制作的文件进行对比，也可以在制作过程中遇到困难时分析这个结果文件找到下一步的制作思路。

其他 9 个文件夹是相应章节案例的多媒体语音讲解视频文件。

2. 多媒体教学文件

视频文件以 exe 格式存放，无需任何播放器，单击即可播放。

(1) “第 2 章中国心逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 2 章案例的多媒体视频，共包含 4 个文件，播放时长共计 41 分钟：

- 01-中国心逆向-调点（播放时长 13 分钟）
- 02-中国心逆向-创建面 1（播放时长 13.11 分钟）
- 03-中国心逆向-创建主要曲面（播放时长 12:33 分钟）
- 04-中国心逆向-创建环扣并完成制作（播放时长 2:30 分钟）

(2) “第 3 章茄子逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 3 章案例的多媒体视频，共包含 3 个视频文件，播放时长共计 37:21 分钟：

- 01-茄子逆向-创建茄身曲面 (播放时长 20:18 分钟)
- 02-茄子逆向-创建叶子曲面 (播放时长 10:33 分钟)
- 03-茄子逆向-创建叶柄并完成制作 (播放时长 6:30 分钟)

(3) “第 4 章挡泥板逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 4 章案例的多媒体视频, 共包含 4 个视频文件, 播放时长共计 51:35 分钟:

- 01-挡泥板逆向-调点 (播放时长 9:36 分钟)
- 02-挡泥板逆向-创建后半段曲面 (播放时长 13:52 分钟)
- 03-挡泥板逆向-创建主要曲面 (播放时长 12:33 分钟)
- 04-挡泥板逆向-创建环扣并完成制作 (播放时长 2:30 分钟)

(4) “第 5 章吸尘器逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 5 章案例的多媒体视频, 共包含 7 个视频文件, 播放时长共计 96:30 分钟:

- 01-吸尘器逆向-调点 (播放时长 8:35 分钟)
- 02-吸尘器逆向-创建体 (播放时长 16:50 分钟)
- 03-吸尘器逆向-创建体上特殊曲面 (播放时长 7:20 分钟)
- 04-吸尘器逆向-创建体上凸起曲面 (播放时长 9:46 分钟)
- 05-吸尘器逆向-创建眼球 (播放时长 5:16 分钟)
- 06-吸尘器逆向-创建把手曲面 (播放时长 26:8 分钟)
- 07-吸尘器逆向-创建特征并完成制作 (播放时长 22:35 分钟)

(5) “第 6 章热水壶逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 6 章案例的多媒体视频, 共包含 8 个视频文件, 播放时长共计 85:50 分钟:

- 01-热水壶逆向-创建托盘 (播放时长 5:43 分钟)
- 02-热水壶逆向-创建壶身曲面 (播放时长 12:21 分钟)
- 03-热水壶逆向-创建壶盖曲面 (播放时长 7:11 分钟)
- 04-热水壶逆向-创建壶嘴曲面 (播放时长 10:07 分钟)
- 05-热水壶逆向-创建把手曲面 (播放时长 16:25 分钟)
- 06-热水壶逆向-创建把手上连接面 (播放时长 12:42 分钟)
- 07-热水壶逆向-创建把手下连接面 (播放时长 11:29 分钟)
- 08-热水壶逆向-创建小特征并完成制作 (播放时长 9:52 分钟)

(6) “第 7 章头盔逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 7 章案例的多媒体视频, 共包含 8 个视频文件, 播放时长共计 99 分钟:

- 01-头盔逆向-调点 (播放时长 9:50 分钟)



- 02-头盔逆向-求产品对称中心平面上的轮廓线 (播放时长 7:23 分钟)
- 03-头盔逆向-创建后脑部曲面 (播放时长 18:52 分钟)
- 04-头盔逆向-创建额部曲面 (播放时长 4:27 分钟)
- 05-头盔逆向-创建顶部曲面 (播放时长 14:43 分钟)
- 06-头盔逆向-创建挡风玻璃部位的曲面 (播放时长 17:11 分钟)
- 07-头盔逆向-创建剩余的主要曲面 (播放时长 18:18 分钟)
- 08-头盔逆向-创建特殊曲面并完成制作 (播放时长 8:12 分钟)

(7) “第 8 章 QQ 企鹅逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 8 章案例的多媒体视频, 共包含 6 个视频文件, 播放时长共计 67:51 分钟:

- 01-QQ 企鹅逆向-调点 (播放时长 8:16 分钟)
- 02-QQ 企鹅逆向-创建体部曲面 (播放时长 4:01 分钟)
- 03-QQ 企鹅逆向-创建嘴部曲面 (播放时长 8:10 分钟)
- 04-QQ 企鹅逆向-创建翅膀曲面 (播放时长 14:47 分钟)
- 05-QQ 企鹅逆向-创建围巾曲面 (播放时长 4:47 分钟)
- 06-QQ 企鹅逆向-创建脚部曲面并制作完成 (播放时长 27:50 分钟)

(8) “第 9 章高跟鞋逆向造型视频” 文件夹

这个文件夹中存放的是第 9 章案例的多媒体视频, 共包含 6 个视频文件, 播放时长共计 79 分钟:

- 01-高跟鞋逆向-创建鞋面后半部曲面 (播放时长 34:31 分钟)
- 02-高跟鞋逆向-创建鞋面前半部曲面 (播放时长 18:05 分钟)
- 03-高跟鞋逆向-创建联结处曲面 (播放时长 3:09 分钟)
- 04-高跟鞋逆向-创建鞋跟曲面 (播放时长 9:43 分钟)
- 05-高跟鞋逆向-创建鞋底曲面 (播放时长 12:09 分钟)
- 06-高跟鞋逆向-加厚并制作完成 (播放时长 1:22 分钟)

(9) “第 10 章甲壳虫汽车逆向造型视频” 文件夹

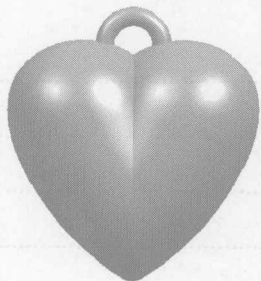
这个文件夹中存放的是第 10 章案例的多媒体视频, 共包含 8 个视频文件, 播放时长共计 106:08 分钟:

- 01-甲壳虫汽车逆向-调点 (播放时长 11:24 分钟)
- 02-甲壳虫汽车逆向-求出产品对称中心平面的轮廓线 (播放时长 8:44 分钟)
- 03-甲壳虫汽车逆向-创建车顶部曲面 (播放时长 3:33 分钟)
- 04-甲壳虫汽车逆向-创建车门曲面 (播放时长 7:41 分钟)
- 05-甲壳虫汽车逆向-创建后保险杠曲面 (播放时长 19:39 分钟)
- 06-甲壳虫汽车逆向-创建前保险杠曲面 (播放时长 16:30 分钟)
- 07-甲壳虫汽车逆向-创建发动机盖曲面 (播放时长 24:05 分钟)
- 08-甲壳虫汽车逆向-创建剩余曲面并完成制作 (播放时长 9:33 分钟)

目 录

前言

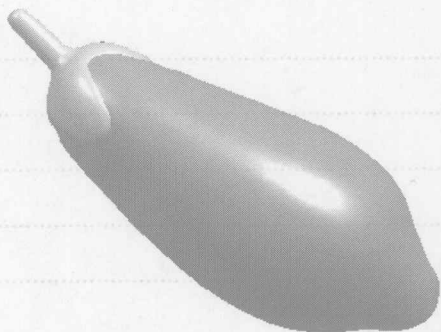
第 1 章 UG 逆向造型设计流程	1
1.1 分析产品功能与用途	1
1.2 分析产品各部分的作用	1
1.3 规划产品设计思路	3
1.3.1 产品设计思路的规划原则	3
1.3.2 产品设计思路的规划方法	4
1.4 调点	8
1.4.1 点拟合	8
1.4.2 调拔模方向	8
1.4.3 调节产品的摆放	10
1.5 构线绘制面	11
1.5.1 构造曲线的方法	11
1.5.2 高质量曲面的构造原理	13
1.6 加壁厚	17
1.7 检查	17
第 2 章 中国心逆向造型	18





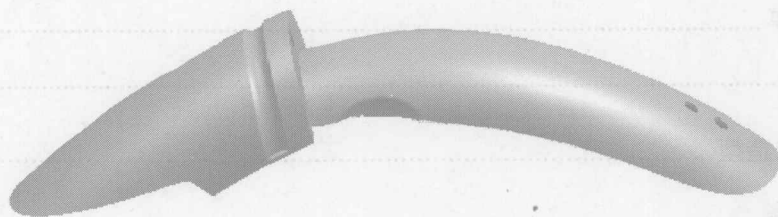
2.1 设计动作分解	19
2.2 调点	20
2.3 创建基础面	27
2.4 创建主要曲面	34
2.5 创建环扣并完成制作	39

第3章 茄子逆向造型



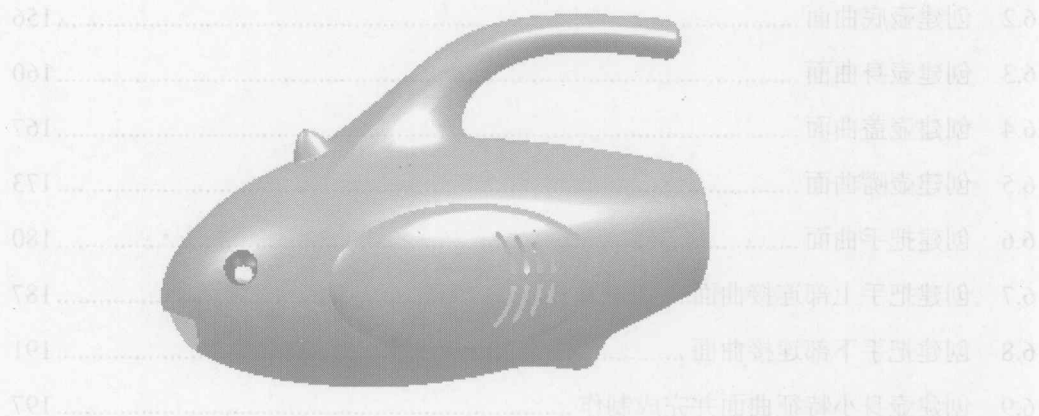
3.1 设计动作分解	43
3.2 创建茄身曲面	44
3.3 创建叶子曲面	55
3.4 创建叶柄曲面	60

第4章 电动车挡泥板逆向造型



4.1 设计动作分解	66
4.2 调点	67
4.3 创建后半段曲面	75
4.4 创建前半段曲面	88
4.5 细节处理并完成制作	95

第5章 吸尘器逆向造型..... 100

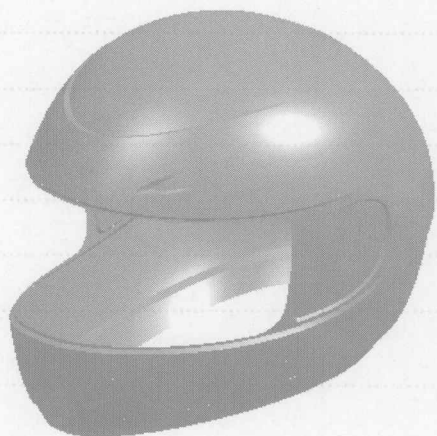


5.1 设计动作分解.....	101
5.2 调点.....	102
5.3 创建体.....	109
5.4 创建体上特殊曲面.....	119
5.5 创建体上凸起曲面.....	123
5.6 创建眼球.....	128
5.7 创建把手曲面.....	131
5.8 创建特征并完成制作.....	145

第6章 热水壶逆向造型..... 154

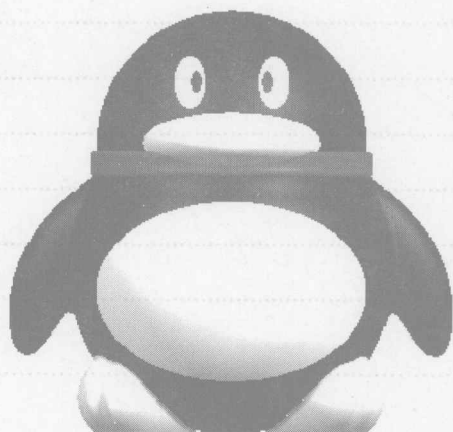


6.1	设计动作分解	155
6.2	创建壶底曲面	156
6.3	创建壶身曲面	160
6.4	创建壶盖曲面	167
6.5	创建壶嘴曲面	173
6.6	创建把手曲面	180
6.7	创建把手上部连接曲面	187
6.8	创建把手下部连接曲面	191
6.9	创建壶身小特征曲面并完成制作	197
第 7 章	摩托车头盔逆向造型	203



7.1	设计步骤分解	204
7.2	调点	205
7.3	求产品对称中心平面上的轮廓线	208
7.4	创建后脑部大面	212
7.5	创建额部曲面	218
7.6	创建顶部曲面	221
7.7	创建挡风玻璃部位的曲面	230
7.8	创建剩余的下部曲面	240
7.9	创建特征曲面并完成制作	251

第 8 章 QQ 企鹅逆向造型..... 254



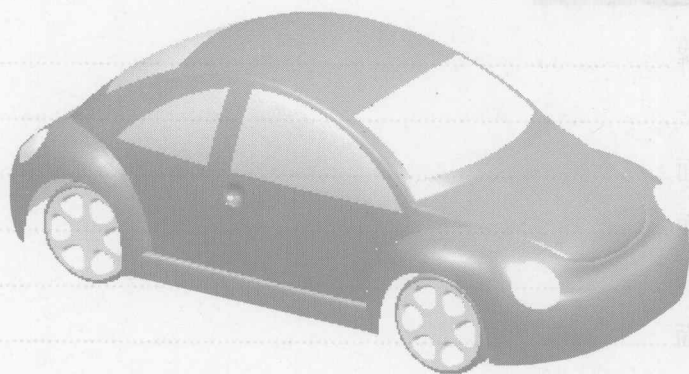
- 8.1 设计动作分解.....255
- 8.2 调点.....256
- 8.3 创建体部曲面.....261
- 8.4 创建嘴部曲面.....262
- 8.5 创建翅膀曲面.....265
- 8.6 创建围巾曲面.....272
- 8.7 创建脚部曲面并完成制作.....274

第 9 章 高跟鞋逆向造型..... 282



- 9.1 设计动作分解.....283
- 9.2 创建鞋面后半部曲面.....284
 - 9.2.1 准备工作.....284

9.2.2	绘制鞋面上下轮廓	285
9.2.3	绘制截面曲线	288
9.2.4	构造网格曲面	294
9.3	创建鞋面前半部曲面	295
9.4	创建联结处曲面	304
9.5	创建鞋跟曲面	307
9.6	加壁厚并完成制作	314
第 10 章 甲壳虫汽车逆向造型		323



10.1	设计动作分解	324
10.2	调点	325
10.3	求出产品对称中心平面的轮廓线	331
10.4	创建车顶曲面	334
10.5	创建车门曲面	336
10.6	创建后保险杠曲面	339
10.7	创建前保险杠曲面	351
10.8	创建发动机盖曲面	362
10.9	创建剩余曲面并完成制作	379

第 1 章

UG 逆向造型设计流程

在 UG 软件中进行产品逆向造型设计，是有一定的规律、程式可循的。就笔者多年项目和培训经验来看，一般可分为 7 大步骤：

1. 分析产品功能与用途。
2. 分析产品各部分的作用。
3. 规划产品设计思路。
4. 导入 IGS 数据，对数据点进行调整，简称调点。
5. 构线绘制面
6. 加厚壁。
7. 检查。

初学者如果能严格按照这里给出的流程进行逆向造型设计工作，可以在很大程度上避免各种常见错误，下面对这 7 大流程步骤进行详细讲解。

1.1 分析产品功能与用途

在笔者多年的教学培训过程中发现 UG 逆向造型初学者，甚至是已经从事这方面工作的人，在设计产品之前仍不清楚产品功能，只是按点画线再做面，这样盲目下手的最终结果是设计出来的产品自己心里没底，运气好就过关，运气不好模具报废，给自己和企业带来了很大的压力。所以，在做逆向设计之前需先弄清楚产品的功能与用途，以宏观的角度去理解和分析所要设计的产品。

1.2 分析产品各部分的作用

任何一个产品都是由多部分所组成的，在对产品有宏观的理解之后，接下来须对产品作细致的分析。在现实的设计工作中，所面对的产品是多种多样的，这就需要设计师从多方面去考

考虑产品的细节:

- 产品的装配部位在哪儿;
- 产品的美观部位在哪儿;
- 产品的分型线位置在哪儿;
- 产品的变形部位在哪儿;
- 产品的哪些部位是对称的;
- 产品的哪些部位是同轴心的;
- 产品的哪些部位是位于同一平面上的;
- 产品的哪些部位是规则的;
- 产品的最大尺寸是多少。

考虑得越仔细越好, 考虑到的问题越多, 在设计过程中所犯的错误越少。

实例分析 1 摩托车侧盖

UG 逆向设计的现状对逆向设计师提出了更高的要求, 不但产品设计得好, 而且设计的速度要快, 这就需要根据不同的设计要求对产品的各个部分作不同的处理。产品装配部位在设计的时候须做准, 它是一个产品设计成败的关键, 一个产品做的再漂亮却配合不上去对企业而言是没有用处的, 这也是很多产品报废的原因所在。美观的部位在曲面设计时质量要高, 曲面整体须光顺, 必要时可以适当的跑些点。分型线的位置一旦确定基本不动, 如果动了会影响到模具的设计。只有不同的部位采用不同的设计要求, 才能更快更好的设计出一个成功的产品。摩托车侧盖效果图如图 1.1 所示。

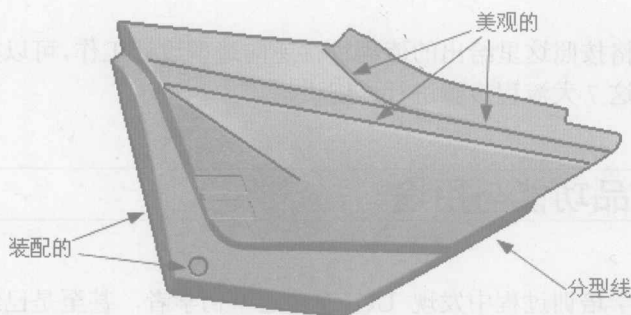


图 1.1 摩托车侧盖效果图

实例分析 2 油壶

油壶这个产品最容易发现的特征就是变形, 特别是壶身中间部位变形很严重。对于变形的地方, 我们在做逆向设计的时候一定要修正过来。在设计初期须确定产品的最大尺寸, 这样可以保证设计出来的产品符合尺寸的要求。规则的地方一定要做成规则的, 是圆的就是圆的, 是方的就是方的, 这些理解起来很容易, 但是在实际设计的过程中却常犯错。所以在设计产品之前须找出产品的不足点和该注意的地方, 避免因为欠考虑而导致产品设计的失败。油壶效果图如图 1.2 所示。

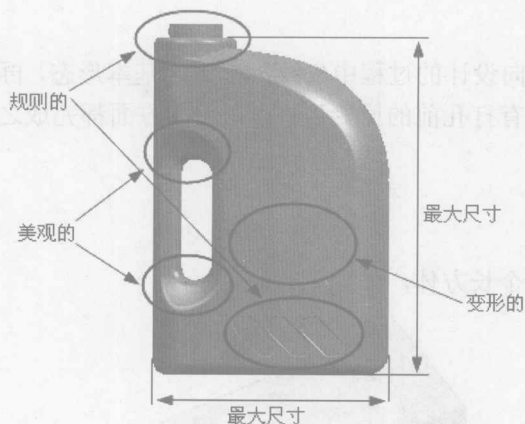


图 1.2 油壶效果图

1.3 规划产品设计思路

在彻底吃透一个产品的设计陷阱之后,接下来须规划产品的设计思路,一般遵循如下原则。

1.3.1 产品设计思路的规划原则

1. 先大后小

先大后小即在 UG 逆向设计的过程中先从大局着手。比如产品的某个部位可以用一张曲面完成的尽量不用多张曲面,曲面越大光滑效果越好,工作效率越高,可能用小碎面做一个产品用时 1 天,用大面只用几个小时就可以。如果一张曲面无法完成,则用小面。

实例分析 3 海豚

海豚建模曲面比较复杂,设计之前须对产品作整体规划,考虑如何用最少的面完成整个产品。建议根据面性划分,将相同的部位归为一张面,把产品划分为如图 1.3 所示的区域。确定思路后就要朝着这个目标去努力了,需要用到很多作辅助线、辅助面的方法才能够实现,求任意线的方法将在后文作讲解。很多同学在设计初期没有任何思路,做一步看一步,不断地修改原先的思路,到最后全是小面,这样是既费事又费力,最后建模产品还不好看。总之,可以用一张面来建模的绝不用多张曲面。面越大,用时越短,效率越高,曲面质量越好。

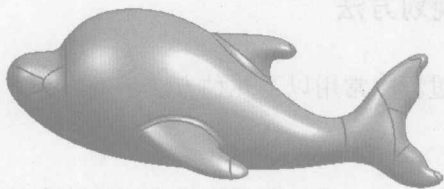


图 1.3 海豚曲面规划图

2. 先粗后细

从粗到细即在 UG 逆向设计的过程中先绘制产品的基本形态,再处理细节部位。比如先绘制出产品没有倒 R 角、没有打孔前的原始形态,在粗的方面都完成之后再对产品进行倒 R 角、打孔等细节的处理。

实例分析 4 手机

手机初原始形态是一个长方体,如图 1.4 所示。

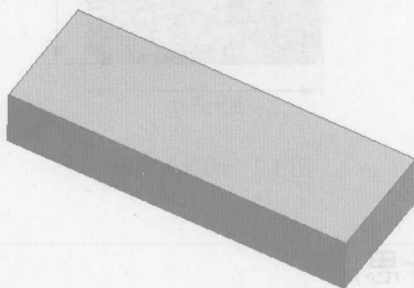


图 1.4 手机成型前的原始形态

经过修剪、倒 R 角、绘制按键等操作,完成产品的设计,如图 1.5 所示。逆向造型与正向设计的思路是相同的,都是遵循先粗后细的设计原则。

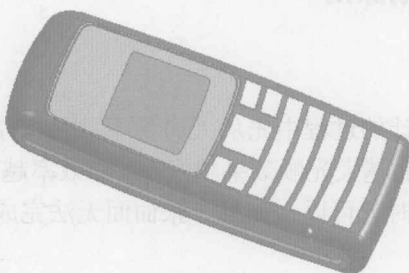


图 1.5 手机成型后的状态

3. 先实体后片体

先实体后片体即在 UG 逆向造型设计中,如果可以用实体绘制的部位则用实体,不用片体。因为用实体设计产品有很多好处,包括对产品的后期修改、去除 R 角等都比较容易。也可以实体和片体结合。

1.3.2 产品设计思路的规划方法

在理解产品设计思路的过程中常用以下几种方法。

1. 逆推法

逆推法是将现有的模型状态按照设计逻辑逆推出原始状态的方法。