



- 3个产品造型金牌实例
- 12个业内经典实战案例
- 14小时高清视频教学文件
- 全面剖析了UG NX曲面造型模块

完全学习手册



中文版

鞠成伟 杨春兰 刘永玉 编著

UG NX

曲面造型

完全学习手册

清华大学出版社

完全学习手册

中文版

鞠成伟 杨春兰 刘永玉 编著

UG NX 曲面造型

完全学习手册

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书定位于UG NX 9.0 曲面造型设计模块。内容涵盖绘制与编辑草图、构建造型曲线、曲线操作、常规类型曲面、扫掠类型曲面、弯边类型曲面、偏置、缩放类型曲面、曲面操作、曲面编辑与分析、同步建模技术、产品逆向造型,另外本书精选了大量业内典型案例进行实战训练,使学习方式更加科学、高效。并在最后利用3个金牌案例详细讲解所学曲面知识,以及UG 曲面在产品中的具体应用。本书配套的DVD 光盘中提供了操作练习的模型文件,以及20个视频讲解文件,讲解时间长达840分钟。

本书可作为航空航天、汽车、电子、机械设计、数控加工、模具制造等领域UG NX 技术人员的自学指导书,也可以作为相关院校师生的教材及培训用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

中文版UG NX曲面造型完全学习手册/鞠成伟等编著.——北京:清华大学出版社,2014

(完全学习手册)

ISBN 978-7-302-34929-7

I. ①中… II. ①鞠… III. ①曲面-机械设计-计算机辅助设计-应用软件-手册 IV. ①TP122-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第321330号

责任编辑:陈绿春

封面设计:潘国文

版式设计:北京水木华旦数字文化发展有限责任公司

责任校对:胡伟民

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:188mm×260mm 印 张:21.25 字 数:615千字

(附DVD1张)

版 次:2014年11月第1版

印 次:2014年11月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:55.00元

前言

UG NX 9.0 是 SIEMENS 公司在 2013 年 10 月发布的最新版本,它是全球流行的 CAD/CAE/CAM 软件之一,广泛应用于航空航天、汽车、电子、数控加工、模具制造等领域。曲面造型设计是 NX 9.0 的其中一个通用模块,是专为产品设计人员量身打造的功能。

本书从读者实际需要出发,通过详细的图示全面讲解了如何应用外观造型设计模块。本书适合于工业设计领域的技术人员或相关高等院校师生使用,也可以作为相关培训班的教材。

本书的特色

- 完全适用于自学。本书不但内容丰富、功能指令介绍详尽,而且有一定的深度,让读者学习了软件基础后,还能举一反三的应用到实战设计中。
- 案例实战性强。本书精选了常用的业内典型案例,每个操作步骤均配有详细的文字说明和配图,使学习方式更加科学、高效。
- 注重思路培养。在实例讲解中包含了产品设计的思路、基本步骤等。让读者熟练应用软件的同时,提高对曲面造型设计思路的分析、思考能力。
- 内容丰富全面。本书对曲面造型中的创建曲线、草图、体曲线、编辑曲线、点曲面、网格曲面、扫掠曲面、曲面编辑、同步建模、曲面分析等都有讲解。
- 光盘内容超值。本书配套的 DVD 光盘中提供了操作练习的模型文件,提高了图书的实用价值。配套光盘中还提供了实例的视频讲解,提高学习的便利性,包含 20 个视频讲解文件,讲解时间长达 840 分钟。

本书的内容安排

全书共 15 章,内容如下:

第 1 章:全书的引导章节,主要介绍曲面造型与产品设计、模具设计之间的相互关系,同时介绍了曲面造型的一些基本理论知识。

第 2 章:主要介绍 UG NX 9.0 的界面、安装、基本操作与设置等内容。这些内容可以帮助用户熟练操作软件。

第 3~5 章:这部分所包含的内容为 UG NX 9.0 的草图绘制与编辑功能、曲线创建功能及编辑功能,是曲面造型设计初学者必须掌握的重点内容。

第 6~10 章:这部分主要介绍了 UG NX 9.0 各类型曲面设计功能,包括:常规曲面、网格曲面、扫掠曲面、弯边曲面、偏置曲面等。

第 11 章:讲解产品设计中很重要的曲面操作工具。包括:曲面修剪与组合、关联复制、曲面的圆角及斜角操作等。

第 12 章:是曲面的编辑与分析功能介绍。一个美观的产品设计,需要曲面达到理想的状态,也就是需要进行优化分析。

第 13 章:本章重点介绍了 UG NX 9.0 的同步建模功能,该功能在参数化、基于历史记录建

模的基础上前进了一大步，同时与先前技术共存，可在不考虑模型如何创建的情况下，轻松修改该模型，而不考虑模型的原点、关联性或特征历史记录。

第 14 章：本章主要介绍了产品的逆向造型技术。包括如何利用 UG Imageware 模块进行点云处理和利用 UG 中如何利用光栅图像进行逆向造型。

第 15 章：在学习了前面所介绍的曲面功能及操作后，本章利用 3 个金牌案例进行详细的讲解，目的是为了帮助大家熟练掌握所学曲面知识，以及 UG 曲面在产品中的具体应用。

作者信息

本书由鞠成伟、杨春兰、刘永玉主笔，参与本书编写的人员还包括黄成、孙占臣、罗凯、刘金刚、王俊新、董文洋、张学颖、金大玮、陈旭、黄晓瑜、田婧、王全景、马萌、高长银、戚彬、张庆余、赵光、刘纪宝、王岩、郝庆波、任军、秦琳晶等。

感谢你选择了本书，希望我们的努力对你的工作和学习有所帮助，也希望你把对本书的意见和建议告诉我们。邮箱：wcsj_21book@163.com。

作者

第1章 曲面造型之新手必读..... 1	
1.1 曲面造型与工业产品设计..... 1	
1.1.1 工业产品设计概念..... 1	
1.1.2 必须要懂的产品开发与设计流程..... 2	
1.1.3 曲面造型设计的基本思路..... 10	
1.1.4 曲面造型的基本步骤..... 12	
1.2 UG曲面基础..... 13	
1.2.1 曲面设计常用概念..... 13	
1.2.2 曲面的连续性..... 14	
1.3 汽车A级曲面..... 14	
1.3.1 一般曲面的光顺及连续性..... 15	
1.3.2 车身设计的A级曲面概念..... 16	
第2章 UG NX 9.0界面与操作..... 17	
2.1 熟悉UG NX 9.0软件..... 17	
2.2 如何调用命令..... 18	
2.2.1 添加选项卡..... 18	
2.2.2 “组”的移除与添加..... 19	
2.2.3 “组”中命令的添加与移除..... 20	
2.3 对象操作..... 20	
2.3.1 显示和隐藏对象操作..... 20	
2.3.2 测量距离..... 22	
2.3.3 坐标系的设置..... 23	
2.3.4 选择过滤器..... 24	
2.4 UG基准特征..... 25	
2.4.1 基准平面..... 25	
2.4.2 基准轴..... 30	
2.4.3 基准CSYS (基准坐标系)..... 32	
2.5 UG系统参数配置..... 33	
2.5.1 语言环境变量设置..... 33	
2.5.2 用户默认设置..... 33	
2.5.3 首选项设置..... 34	
2.6 课后习题..... 36	
第3章 绘制与编辑草图..... 37	
3.1 草图概述..... 37	
3.1.1 草图的功能..... 37	
3.1.2 草图的作用..... 37	
3.1.3 进入草图环境的2种方式..... 38	
3.1.4 绘制草图的过程..... 38	
3.2 草图工具..... 41	
3.2.1 直接草图工具..... 41	
3.2.2 草图任务环境中的草图工具..... 41	
3.3 草图曲线绘制命令..... 44	
3.3.1 绘制基本草图曲线..... 45	
3.3.2 草图曲线编辑..... 47	
3.4 草图约束..... 50	
3.4.1 尺寸约束..... 51	
3.4.2 几何约束..... 55	
3.5 实战演练——绘制手柄支架草图..... 60	
3.6 课后习题..... 63	
第4章 构建造型曲线..... 65	
4.1 造型曲线概述..... 65	
4.1.1 曲线基础..... 65	
4.1.2 NURBS样条曲线 (B样条曲线)..... 66	
4.1.3 UG曲线设计工具..... 67	
4.2 以数学形式定义的曲线..... 67	
4.2.1 直线..... 68	
4.2.2 圆弧/圆..... 69	
4.2.3 椭圆..... 71	
4.2.4 双曲线..... 71	
4.2.5 抛物线..... 72	
4.2.6 矩形..... 72	
4.2.7 多边形..... 73	
4.3 过点、极点或用参数定义的曲线..... 73	
4.3.1 艺术样条..... 73	
4.3.2 表面上的曲线..... 74	
4.3.3 规律曲线..... 75	
4.3.4 螺旋线..... 77	
4.4 由几何体计算而定义的曲线..... 78	
4.5 文本曲线..... 79	
4.6 实战演练..... 80	
4.6.1 吊钩造型..... 80	
4.6.2 足球造型..... 83	
4.7 课后习题..... 88	
第5章 曲线操作..... 89	
5.1 曲线操作..... 89	
5.1.1 偏置曲线..... 89	
5.1.2 在面上偏置曲线..... 90	
5.1.3 分割曲线..... 91	
5.1.4 曲线长度..... 92	
5.1.5 投影曲线..... 93	
5.1.6 组合投影..... 94	
5.1.7 镜像曲线..... 94	
5.1.8 桥接曲线..... 94	
5.1.9 复合曲线..... 97	
5.1.10 缠绕/展开曲线..... 97	

5.2 体曲线操作	98	第8章 扫掠类型曲面	162
5.2.1 相交曲线	98	8.1 扫掠曲面	162
5.2.2 截面曲线	98	8.1.1 管道	162
5.2.3 抽取曲线	99	8.1.2 沿引导线扫掠	163
5.2.4 抽取虚拟曲线	100	8.1.3 扫掠	164
5.3 实战演练——话筒造型	100	8.1.4 样式扫掠	168
5.3.1 设计分析	101	8.1.5 变化扫掠	171
5.3.2 创建基础曲面	101	8.1.6 条带构建器	174
5.3.3 实体编辑	102	8.2 剖切曲面	175
5.3.4 设计底座	105	8.2.1 端线-顶线-肩线	175
5.3.5 创建螺纹管与话筒外壳	106	8.2.2 端线-斜率-肩线	177
5.4 课后习题	108	8.2.3 圆角-肩线	177
第6章 常规类型曲面	109	8.2.4 三点-圆弧	178
6.1 曲面概述	109	8.2.5 端线-顶线-Rho	179
6.1.1 曲面基本概念及术语	109	8.2.6 端线-斜率-Rho	179
6.1.2 曲面连续性	110	8.2.7 圆角-Rho	180
6.1.3 曲面建模的基本原则	111	8.2.8 两点-半径	181
6.2 拉伸曲面	111	8.2.9 端线-顶线-高亮显示	181
6.3 旋转曲面	118	8.2.10 端线-斜率-高亮显示	182
6.4 有界平面	120	8.2.11 圆角-高亮显示	183
6.5 以点构建曲面	122	8.2.12 端线-斜率-圆弧	183
6.5.1 通过点构建曲面	122	8.2.13 四点-斜率	184
6.5.2 从极点构建曲面	123	8.2.14 端点-斜率-三次	184
6.5.3 四点曲面	124	8.2.15 圆角-桥接	185
6.5.4 整体突变	125	8.2.16 点-半径-角度-圆弧	186
6.6 实战演练——电动剃须刀外壳造型	126	8.2.17 由五点创建截面	186
6.6.1 设计分析	126	8.2.18 线性-相切	187
6.6.2 整体曲面造型	127	8.2.19 圆相切	187
6.6.3 下壳体造型	128	8.2.20 圆	188
6.6.4 上壳体造型	129	8.3 实战演练——花篮造型	188
6.7 课后习题	130	8.4 课后习题	192
第7章 网格类型曲面	131	第9章 弯边类型曲面	194
7.1 直纹曲面	131	9.1 过渡曲面	194
7.2 通过曲线组曲面	134	9.2 规律延伸	198
7.3 通过曲线网格	140	9.3 延伸曲面	201
7.4 艺术曲面	147	9.4 修剪和延伸	203
7.5 N边曲面	151	9.5 桥接曲面	204
7.6 实战演练	153	9.6 实战演练——话筒造型	207
7.6.1 吹风机造型	153	9.6.1 设计分析	207
7.6.2 小鸭造型	155	9.6.2 创建主体曲面	208
7.7 课后习题	161	9.6.3 编辑主体曲面	209
		9.6.4 底座造型	212
		9.6.5 螺纹管与话筒外壳造型	213
		9.7 课后习题	215

第10章 偏置、缩放类型曲面..... 216

10.1 抽壳与加厚	216
10.1.1 抽壳.....	216
10.1.2 加厚曲面	217
10.2 偏置类型曲面.....	220
10.2.1 偏置曲面	220
10.2.2 大致偏置	222
10.2.3 可变偏置	223
10.2.4 偏置面	225
10.3 实战演练——壳体造型	225
10.4 课后习题	228

第11章 曲面操作..... 230

11.1 曲面的修剪与组合	230
11.1.1 修剪片体	230
11.1.2 分割面	234
11.1.3 连结面	234
11.1.4 缝合曲面	235
11.1.5 修剪体	237
11.2 曲面的关联复制	239
11.2.1 抽取几何体.....	239
11.2.2 阵列面	241
11.3 曲面的细节处理	241
11.3.1 边倒圆	242
11.3.2 面倒圆	244
11.3.3 软倒圆	245
11.4 实战演练——吸尘器手柄造型	246
11.4.1 设计分析	246
11.4.2 构建主体	247
11.4.3 构建方孔与侧孔.....	248
11.4.4 创建加强筋.....	249
11.4.5 创建BOSS柱和槽特征.....	250
11.5 课后习题	250

第12章 曲面编辑与分析..... 252

12.1 曲面编辑.....	252
12.1.1 扩大.....	252
12.1.2 移动极点	252
12.1.3 移动定义点.....	253
12.1.4 变换曲面	253
12.1.5 使曲面变形.....	253
12.1.6 等参数修剪/分割.....	254
12.1.7 补片	255

12.1.8 X成形	255
12.2 曲面分析.....	256
12.2.1 曲面半径	256
12.2.2 斜率.....	257
12.2.3 检查几何体.....	257
12.3 实战演练——热水器喷头.....	258
12.4 课后习题	266

第13章 同步建模技术..... 267

13.1 修改工具.....	267
13.1.1 同步建模方式	267
13.1.2 移动面	268
13.1.3 拉出面	270
13.1.4 偏置区域	271
13.1.5 替换面	271
13.1.6 删除面	272
13.1.7 调整面大小.....	272
13.1.8 调整圆角大小	273
13.1.9 调整倒斜角大小.....	274
13.2 重用工具.....	274
13.2.1 复制面	275
13.2.2 剪切面	275
13.2.3 粘贴面	276
13.2.4 镜像面	276
13.2.5 图样面	277
13.3 尺寸与约束	277
13.4 角度尺寸.....	278
13.4.1 径向尺寸	279
13.4.2 设为对称	279
13.4.3 设为平行	280
13.4.4 设为相切	281
13.4.5 设为共面	281
13.5 实战演练——音响造型	281
13.5.1 设计小猪音箱主体.....	282
13.5.2 设计音箱喇叭网盖.....	284
13.5.3 设计小猪音箱嘴巴和鼻子造型.....	284
13.5.4 设计小猪音箱耳朵.....	286
13.5.5 设计小猪音箱脚.....	287
13.6 课后习题	288

第14章 产品逆向造型..... 289

14.1 逆向造型概述.....	289
14.1.1 逆向技术的发展.....	289
14.1.2 基于UG的产品逆向	290
14.1.3 UG逆向过程简介.....	291
14.2 UG Imageware基本功能.....	293

14.2.1 Imageware工作环境	294	14.6.1 UG Imageware安全帽逆向造型	301
14.2.2 综合参数设置	294	14.6.2 UG NX卡扣逆向造型	304
14.2.3 鼠标功能	294	14.6.3 UG光栅图片之烟斗造型	309
14.3 UG Imageware曲线构建	295	14.7 课后习题	313
14.3.1 直线特征	295		
14.3.2 2D、3D曲线特征	295	第15章 产品造型金牌实例	314
14.3.3 圆弧/圆曲线特征	296		
14.3.4 从点云构建曲线特征	296	15.1 金牌案例一：女士凉鞋造型设计	314
14.3.5 特征线	297	15.2 金牌案例二：电吹风造型设计	318
14.3.6 点云三角形网格化	298	15.2.1 设计吹风机身	318
14.4 UG Imageware曲线修改	298	15.2.2 设计手柄	321
14.4.1 控制点调整	298	15.3 金牌案例三：水龙头造型设计	322
14.4.2 点云整体变形	299	15.4 课后习题	330
14.4.3 参数控制	299		
14.5 UG NX中通过光栅图片绘制产品外形	300		
14.6 实战演练——产品逆向造型	301		

第1章 曲面造型之新手必读

UG 曲面建模技术是体现 CAD/CAM 软件建模能力的重要标志, 直接采用实体建模方法就能够完成设计的产品是有限的, 实际上在工程应用中大多数产品的设计都离不开曲面建模。曲面建模用于构造用标准建模方法无法创建的复杂形状, 它既能生成曲面 (在 UG 中称为片体, 即零厚度实体), 也能生成实体。

本章重点内容:

- ☐ 曲面造型与工业产品设计
- ☐ UG 曲面基础
- ☐ 汽车 A 级曲面

1.1 曲面造型与工业产品设计

所谓曲面造型, 就是利用曲面工具来构建各种各样的形状外观的设计工作。下面我们介绍有关工业产品设计概念、产品设计开发设计流程、曲面造型思路等基本知识。

1.1.1 工业产品设计概念

产品设计是指从确定产品设计任务书起到确定产品结构为止的一系列技术工作的准备和管理, 是产品开发的重要环节, 是产品生产过程的开始。下面来简单介绍一下与产品设计相关的基础理论知识。

1. 产品的含义

从经济学上讲, 产品是劳动生产物, 是人类的劳动成果, 是人们通过劳动手段对劳动对象进行加工所形成的, 适合人类生产和生活需要的一定劳动成果。在市场经济条件下, 产品流向市场就变成一种商品。

从现代市场营销的角度看待产品, 就满足消费者需求来说, 作为整体产品必须包括 3 个层次的含义, 即核心含义、形式含义和延伸含义。

产品的核心含义是指产品提供给顾客的基

本效用或利益, 也可以说是产品的基本功能, 这是消费者需求的核心内容。例如, 某汽车生产厂家的某名牌汽车就是该厂家开发的核心产品。

产品的形式含义是指产品向市场提供的实体和劳务的外观, 是扩大化了的的核心产品, 也是一种实质性的东西, 它由 5 个内容构成, 即产品的质量、款式、特点、商标及包装。例如, 食品外包装就是一种形式产品, 如图 1-2 所示。

产品的延伸含义是指顾客购买产品时所得到的附加利益, 它能给顾客带来更多的利益和更大的满足, 如维修服务、咨询服务、贷款、交货安排、仓库服务等能够吸引顾客的东西。

2. 产品设计理念

产品设计理念是产品设计的核心和灵魂, 是产品得以“存在”的基础。对于产品使用者, 产品设计理念是在一定的环境、条件下, 产品通过其形态、功能及功能实施对使用者所产生的生理及心理的“体验”; 就设计师而言, 产品设计理念则是指针对某一特定的设计目标 (产品、现实或概念性的生活方式), 基于特定的目标人群、地域、市场, 以特定的科技、人



文、社会为背景所进行的全方位、多层次、多因素、全局性、前瞻性的构思与展望。

就一般意义而言，产品设计的成功与否在一定程度上取决于其设计理念的“效应”，即设计理念能否给予使用者某种“启示”，一种积极的、健康的、向上的生存和生活方式导向。产品设计理念的这种“效应”依据其作用的时间段，可分为短期效应和长期效应。短期效应作用于“当下”，即设计理念是基于一定时期内的人群价值取向（审美、功能等）、市场调研、产品状态、生产技术、科技水平等因素所形成的构思，其作用结果常与现有的产品相关联，是现有产品一定程度的改良，称之为现实性设计；而长期效应则作用于“未来”，即对上述诸多要素，以前瞻性的、积极性的、预测性的“态度”面对，提出的是富于建设性设想与展望，未雨绸缪、标新立异可谓是该种“效应”的最佳示意，称为“概念性设计”。

1.1.2 必须要懂的产品开发与设计流程

许多朋友由于受到所学专业的限制，对整个产品的开发流程不甚了解，这也导致了曲面造型的学习难度。许多工厂产品造型和结构设计工程师所具备的能力不仅仅是产品设计专业知识，还应懂得产品模具结构、数控加工等后续设计流程，只要懂得更多的专业知识，设计出来的产品不但外观造型美，而且产品结构更要符合制造要求。

总而言之，具备多样化的知识，能让你在今后的职场上获得更多、更适合自己的工作岗位。

通常，一般产品的开发包括以下几个方面的内容。

- 市场研究与产品流行趋势分析：构想、市场调查产品价值观。

- 概念设计与产品规划：外型与功能。
- 3D 造型设计：外观曲线和曲面、材质和色彩造型确认。
- 机构设计：组装，零件。
- 模型开发：简易模型、快速模型 (R.P)。

1. 市场研究与产品流行趋势分析

任何一款新产品在开发之初，都要进行市场研究。产品设计策略必须建立在客观的调查之上，专业的分析推论才有正确的依据，产品设计策略不但要适合企业的自身特点，还要适合市场的发展趋势，以及适合消费者的消费需求。同时，产品设计策略也必须与企业的品牌、营销等策略相符合。

下面介绍一个热水器项目的案例。本案例是由深圳市嘉兰图设计有限公司完成的，是针对“润星泰”电热水器的目前情况，通过产品设计策划，完成了三套主题设计，全面提升原有产品的核心市场竞争力，树立了品牌形象。

(1) 热水器行业分析

- 热水器产品比较（见表 1-1）：目前市场上有四种热水器：燃气热水器、储水式电热水器、即热式电热器、太阳能热水器。各种产品具有各自的优劣势，各自拥有相应的用户群体。其中即热型热水器凭借其安全、小巧和时尚的特点正在越来越多地被年轻时尚新房装修的一类群体接受。

表 1-1 热水器产品比较

行业	劣势	优势
传统电热水器	加热时间长、占用空间、水垢多	适应任何气候环境，水量大
燃气热水器	空气污染、安全隐患和能源不可再生	快速、占地小，不受水量控制
太阳能热水器	安装条件限制，各地太阳能分布不均	安全、节能、环保、经济
即热型电热水器	对于安装条件受限制	快速、节能、时尚、小巧、方便



□ 热水器产品市场占有率的变化：由于能源价格不断攀升，燃气热水器的竞争优势逐渐丧失，“气弱电强”已成定局，整个电热水器品类的市场机会增大！数据显示，近两年来即热式电热水器行业的年增长率超过100%，可称得上是家电行业增长最快的产品之一。2006年国内即热式电热水器的市场销售总量已达60万台。预计未来3-5年内，即热式电热水器将继续保持50%以上的高速增长率。如图1-1所示为即热型热水器和传统电热水器、燃气热水器、太阳能热水器的市场占有率分析图表。

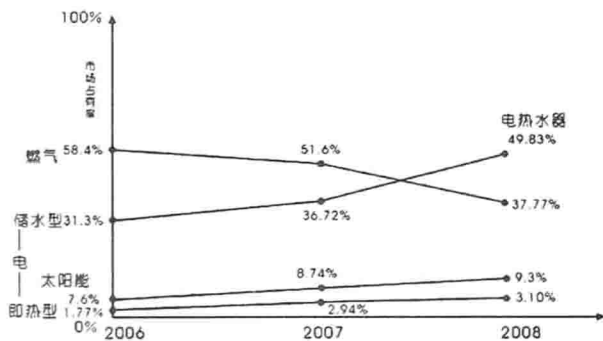


图1-1 各类热水器的市场占有率分析图表

□ 即热型热水器发展现状：除早期介入市场已经形成一定规模的奥特朗、哈佛、斯狄沃等品牌外，快速电热水器市场比较混乱，绝大部分快速电热水器生产企业不具备技术和研发优势，无一定规模且售后服务不完善，也缺乏资金实力等。

□ 分析总结：目前进入即热型热水器领域时机较好。

① 市场培育基本成熟，目前进入市场无需培育市场推广费用，风险小。

② 行业品牌集中程度不高，没有形成垄断经营局面，基本上仍然处于完全竞争状态，对新进入者是个机会。

③ 行业标准尚未建立，没有技术壁垒。

④ 产品处在产品生命周期中的高速成长期，目前利润空间较大。

(2) 产品策略

□ 产品组合策略：凭借设计、研发实力开发出满足不同需要、不同场所、中档到高档五大系列共几十个品种。

□ 产品线策略：按常理，在新产品上市初期应尽量降低风险，采用短而窄的产品线，奥特朗反其道而行之，采用了长而宽的产品线策略。一方面强化快速电热水器已经是主流热水器产品的有形证据，让顾客感觉到快速电热水器已经不是边缘产品；另一方面以强势系列产品与传统储水式和燃气式热水器进行对抗，强化行业领导者印象。

2. 概念设计与产品规划

在概念开发与产品规划阶段，将有关市场机会、竞争力、技术可行性、生产需求的信息综合起来，确定新产品的框架。这包括新产品的概念设计、目标市场、期望性能的水平、投资需求与财务影响。在决定某一新产品是否开发之前，企业还可以用小规模实验对概念、观点进行验证。实验可包括样品制作和征求潜在客户意见。

(1) 产品设计规划

产品设计规划是依据企业整体发展战略目标和现有情况，结合外部动态形势，合理地制定本企业产品的全面发展方向和实施方案，以及一些关于周期、进度等的具体问题。产品设计规划在时间上要领先于产品开发阶段，并参与产品开发全过程。

产品设计规划的主要内容包括：

□ 产品项目的整体开发时间和阶段任务时间计划。

□ 确定各个部门和具体人员各自的工作及相互关系与合作要求，明确责任和义务，建立奖惩制度。

- ☐ 结合企业长期战略, 确定该项目具体产品的开发特性、目标、要求等内容。
- ☐ 产品设计及生产的监控和阶段评估。
- ☐ 产品风险承担的预测和分布。
- ☐ 产品宣传与推广。
- ☐ 产品营销策略。
- ☐ 产品市场反馈及分析。
- ☐ 建立产品档案。

这些内容都在产品设计启动前安排和定位, 虽然这些具体工作涉及不同的专业人员, 但其工作的结果却是相互关联和相互影响的, 最终将交集完成一个共同的目标, 体现共同的利益。在整个过程中, 存在一定的标准化操作技巧, 同时需要专职人员疏通各个环节, 监控各个步骤, 期间既包括具体事务管理, 也包括具体人员管理。

(2) 概念设计

概念设计不同于现实中真实的产品设计, 概念产品的设计往往具有一定的超前性, 它不考虑现有的生活水平、技术和材料, 而是在设计师遇见能力所能达到的范围来考虑人们未来的产品形态, 它是一种针对人们的潜在需求的设计。

概念设计主要体现在:

- ☐ 产品的外观造型风格比较前卫。
- ☐ 比市场上现有的同类产品技术上先进很多。

下面列举几款国外的概念产品设计。

① Sbarro Pendolauto 概念摩托车。瑞士汽车摩托改装公司的概念车。有意混淆汽车和摩托车的界限, 如图 1-2 所示。



图1-2 Sbarro Pendolauto概念摩托车

② 概念手机。手机外形简洁, 虽说看上去方方正正, 但是薄薄的身材有点像巧克力。外壳完全采用橡胶材质, 特点是在生活中能经受磕磕碰碰。而且还有个细微的特点, 键盘和屏幕是有点倾斜的, 据说更符合人体工程学。内置 400 万像素的摄像头和一对立体声喇叭, 如图 1-3 所示。

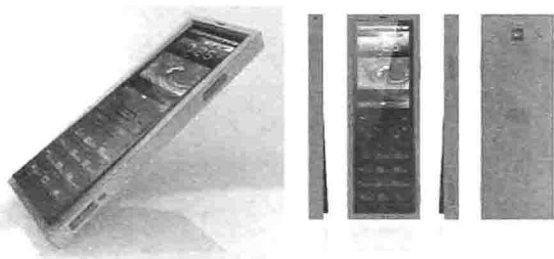


图1-3 概念手机

③ 折叠式笔记本电脑。设计师 Niels van Hoof 设计了一款全新的折叠式笔记本电脑——Feno, 它除了能像普通电脑一样将键盘与屏幕折叠外, 柔性 OLED 屏幕的加入使它还可以从中间再折叠一次。这样使它更加小巧、携带方便。它还配备了一个弹出式无线鼠标, 轻轻一按, 即能弹出使用, 如图 1-4 所示。

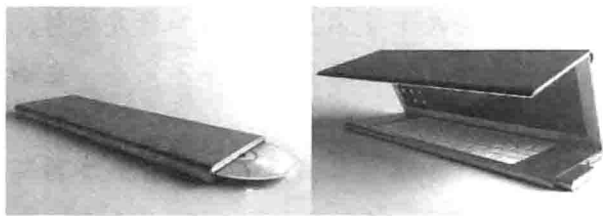


图1-4 折叠式笔记本电脑

④ MP3 播放器概念产品。这款新型的 MP3 播放器, 既保持小巧的身姿, 又能够兼顾 CD 音乐媒体, 大部分时候它都像是普通的 MP3 播放器一样工作, 但是如果你想听一下 CD 的时候, 只需要将 CD 插入插槽, 通过一端的转轴将 CD 光盘固定住, 它就可以读取 CD 上的音乐了, 如图 1-5 所示。

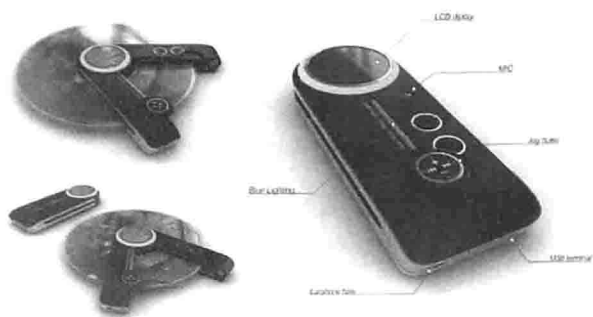


图1-5 MP3播放器

(3) 将概念设计商业化

当一个概念设计符合当前的设计、加工制造水平时，就可以商业化了。即把概念产品转变成真正能使用的产品。

把一个概念产品变成具有市场竞争力的商品，并大批量的生产和销售之前有很多问题需要解决，工业设计师必须与结构设计师、市场销售人员密切配合，对他们提出的设计中一些不切实际的新创意进行修改。对于概念设计中具有可行性的设计成果也要敢于坚持自己的意见，只有这样才能把设计中的创新优势充分发挥出来。

例如，借助了中国卷轴画的创意，设计出一款类似的画轴手机。这款手机平时像一个圆筒，但如果你想看视频或收短消息，就可以从侧面将卷在里面的屏幕抽出来。按照设计师的理念，这块可以卷曲的屏幕还应该具有触摸功能，如图 1-6 所示。



图1-6 卷轴手机

之前，这款手机商业化的难题是：没有软屏幕。现在，世界著名的手机厂商三星已设计出一款软屏幕“软性液晶屏”，可以像纸一样卷起来，如图 1-7 所示。利用这个新技术，卷

轴手机也就可以真正商品化了。

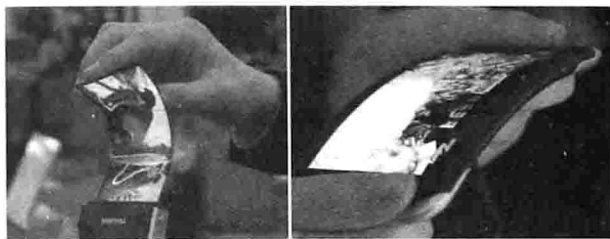


图1-7 软性液晶屏

(4) 概念设计的二维表现

① 手绘表现。在诸多的表达方式（如速写、快速草图、效果图、计算机设计等）中，最方便快捷的是快速表现方法，如图 1-8 所示就是利用速写方式进行的创意表现。通过使用不同颜色的笔，可以绘制出带有色彩、质感和光射效果且较为逼真的设计草图，如图 1-9 所示。现在，工业设计师们越来越多地采用数字手绘方法，即利用数位板（手绘板）手绘。如图 1-10 所示。

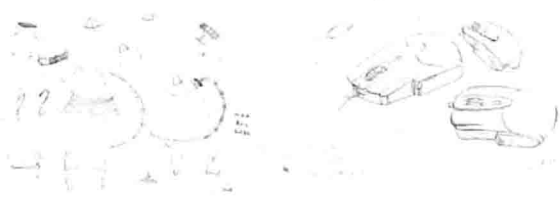


图1-8 利用速写方式进行创意表现

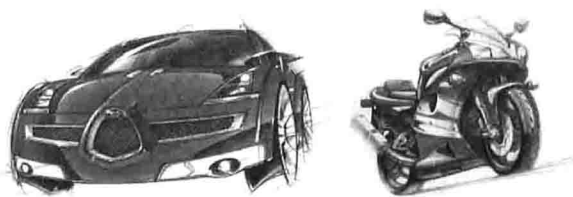


图1-9 较逼真的设计草图



图1-10 利用数位板（手绘板）手绘

② 计算机二维表现。计算机二维表现是另一种表达设计师概念设计意图的方式。计算机二维效果图 (2D Rendering) 介于草绘和数字模型之间, 具有制作速度快、修改方便、基本能够反映产品本身材质、光影、尺度比例等诸多优点。制作二维效果图的软件常用的有 Photoshop、Illustrator、CorelDRAW 等, 如图 1-11 和图 1-12 所示。



图1-11 手机二维设计效果图

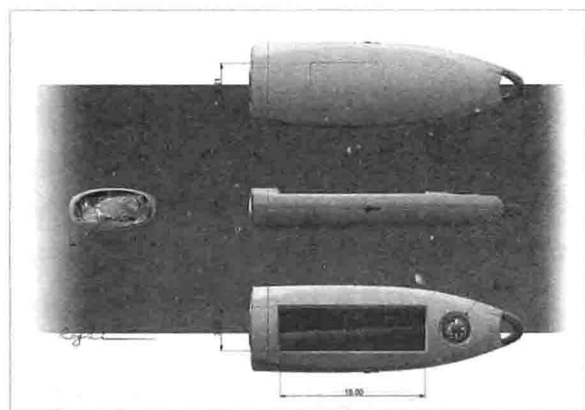


图1-12 太阳能手电筒二维设计效果图

3. 3D 造型与结构设计

有了产品的手绘草图以后, 就可以利用计算机辅助设计软件, 进行 3D 造型和结构设计。3D 造型与结构设计也就是将概念产品参数化, 便于后期的产品修改、模具设计及数控加工等工作。

工业设计师常用的 3D 造型与结构设计软件有 UG、Pro/E、SolidWorks、Rhino、Alias、3dsMax、Mster CAM、Cinema 4D 等。

首先, 产品设计师利用 Rhino 或 Alias 造

型设计软件设计出不带参数的产品外观。如图 1-13 所示为利用 Rhino 软件设计的产品造型。

然后将 Rhino 中构建的模型导入到 UG、Pro/E、SolidWorks 或 MsterCAM 中进行产品的结构设计, 这样的结构设计是带有参数的, 这便于后期的数据存储和修改。如图 1-14 所示为利用 UG 软件进行产品结构设计的示意图。

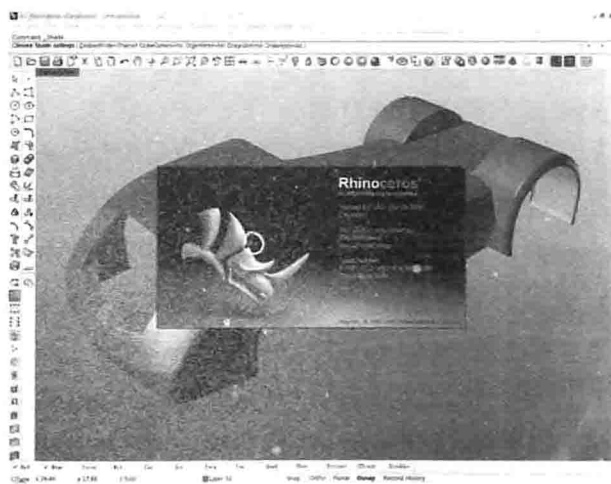


图1-13 在Rhino中造型

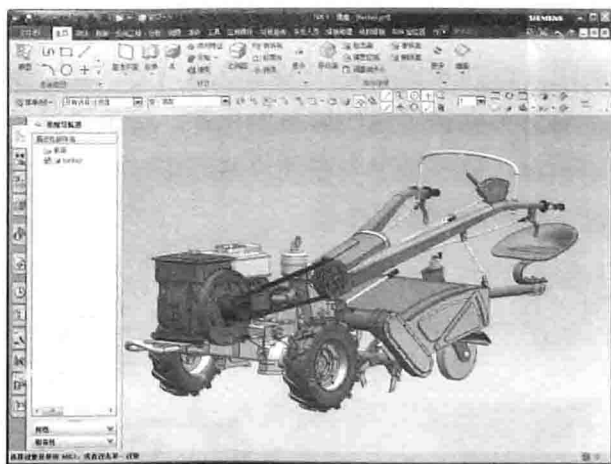


图1-14 在UG中进行结构设计

前面我们介绍了产品的二维表现, 我们也可以用 3D 软件做出逼真的实物效果图, 如图 1-15~ 图 1-18 所示为利用 Alias、V-Ray for Rhino、Cinema 4D 等 3D 软件制作的概念产品效果图。

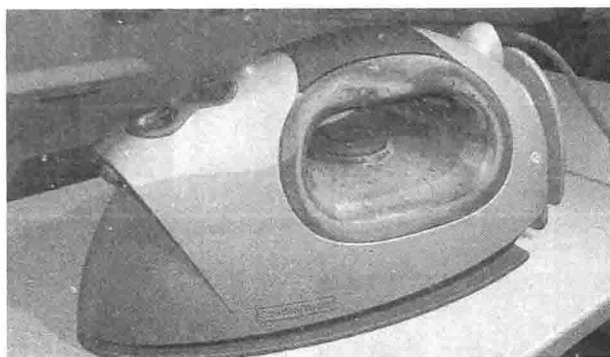


图1-15 StudioTools制作的电熨斗效果图

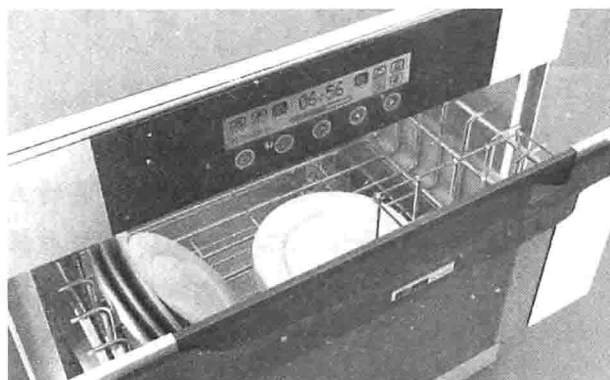


图1-16 V-Ray for Rhino制作的消毒柜效果图



图1-17 V-Ray for Rhino制作的食物加工机效果图

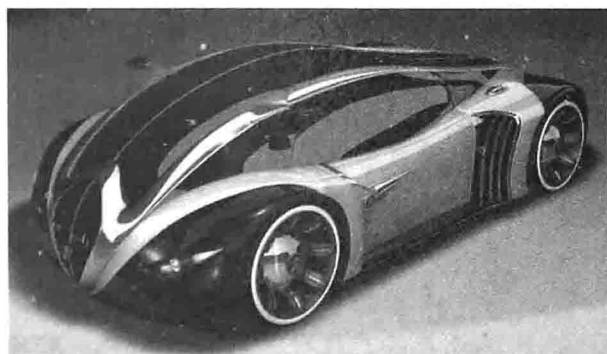


图1-18 Cinema 4D制作的概念车效果图

4. 机构设计

3D 造型完成后,最后创建产品的零件图纸和装配图纸,这些图纸用来在加工制造和装配过程中工作人员作为参考用。如图 1-19 所示为利用 SolidWorks 软件创建的某自行车产品图纸。

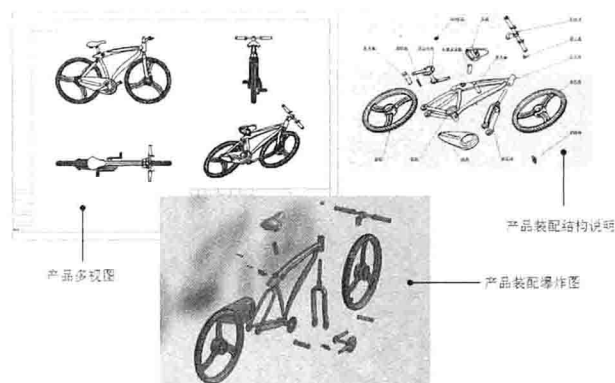


图1-19 产品图纸

5. 模型开发

模型。首先是一种设计的表达形式,它是以接近现实的,以一种立体的形态来表达设计师的设计理念及创意思想的手段。同时也是一种方案,使设计师的意图转化为视觉和触觉的近似真实的设计方案。产品设计模型与市场上销售的商品模型是有根本区别的。产品模型的功能是设计师将自己所从事的产品设计过程中的构想与意图通过接近或等同于设计产品的直观化体现出来。这个体现过程其实也就是一种设计创意的体现。它使人们可以直观地感受设计师的创造理念、灵感、意识等诸要素,如图 1-20 所示。

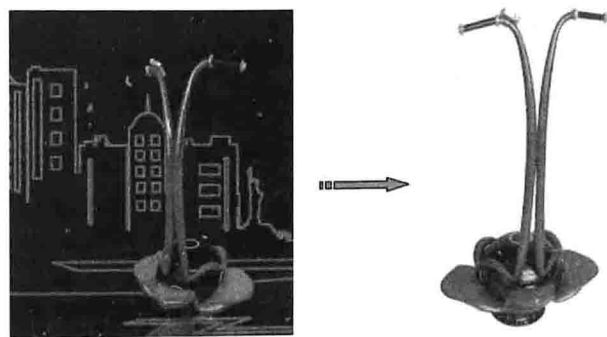


图1-20 效果图向模型的转换

根据材料不同,模型包括:纸质模型、石

膏模型、陶土模型、油泥模型、玻璃钢模型、ABS 板塑胶模型、泡沫塑料模、木质模型、金属模型（RP 成型技术）和 3D 打印机模型等。

- 纸质模型：纸质材料是一种极为常见的制作材料，它具有来源广泛、易加工成型、制作简单、简易方便等特性。常见的有各种克数的卡纸、瓦楞纸、包装纸、厚度不同的泡沫夹心纸板等。纸质模型及其制作工具，如图 1-21 所示。

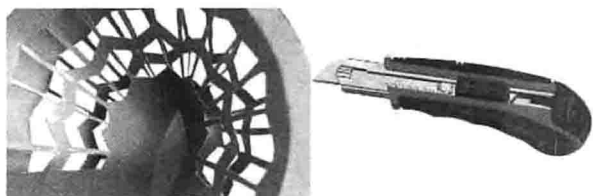


图1-21 纸质模型及制作刀具

- 石膏模型：具有实体性强、具有一定强度、成型较为容易、不易变型、保存期长、方便二次加工制作、可涂着色彩等优点。不足之处是有一定重量、易碰碎、不宜携带、细微刻画不足等。所以石膏模型一般用于形态适中、外型较为整体、负空间不大的产品设计。石膏模型及其制作工具，如图 1-22 所示。



图1-22 石膏模型及制作刀具

- 陶土模型：陶土也称：“黏土”，其特点是取材方便、成本低廉、具有很好的可塑性、加工修改方便简易，同时具有可回收和重复制作的特点。不足之处是重量较大、质地较粗糙、不太适合精加工。以此材质制作的模型干

湿变化很大，常常因脱水而造成模型变型和表面龟裂。现在一般用来制作构思阶段的草稿性模型，以为以后的定型提供探讨研究依据。陶土模型及其制作工具，如图 1-23 所示。



图1-23 陶土模型及制作刀具

- 油泥模型：油泥是一种含油质的材料，不溶于水，成型后不会干裂，其特点是可塑性和黏接性非常好，成型后经过加热软化后可以自由修改，油泥经过加温，硬度会有所降低，呈现出很好的柔软性。温度降低后，硬度会恢复到原先的强度，这个过程可以重复无数次，而丝毫不影响材质的质量。油泥材质还可以回收再用，对设计师来讲是非常方便和有效的。油泥模型及其制作工具，如图 1-24 所示。

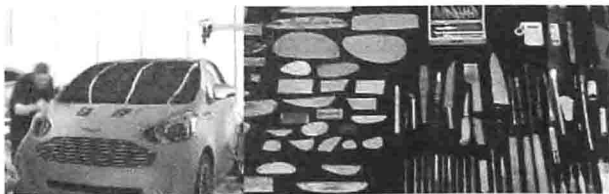


图1-24 油泥模型及制作刀具

- 玻璃钢模型：玻璃钢是一种复合材料，主要由环氧树脂与玻璃纤维构成，是一种高分子有机树脂。学名为“玻璃纤维增强塑料”。玻璃钢密度小、强度高。重量比铝还轻，但强度比钢还高，还具有良好的耐酸碱腐蚀特性、不导电、具绝缘性、耐瞬间高温等优良特征。表面易于进行装饰，是当今许多工业产品广泛使用的优良材料。玻璃钢模型及其制作工具，如图 1-25 所示。