

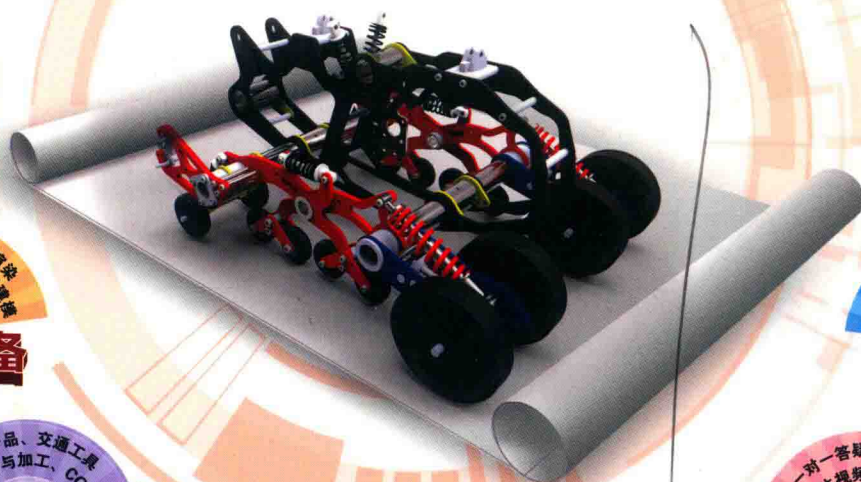


《《二维曲线 + 零件建模 + 曲面建模 + 珠宝设计 + 高级渲染 + 视频教学》》

中文 Rhino 6.0

产品设计从入门到精通

孙燕飞 编著



珠宝设计、产品高级渲染
曲线、实体建模、曲面建模

体系完备

设计之门等教育机构
免费咨询及就业指导

产学结合

工业产品、交通工具
模具设计与加工、CG设计

行业应用

一对一答疑、技能辅导
多媒体视频、网络教学

在线互动

工业设计流程图、曲线设计图
产品效果图、建模参数图

图解教学

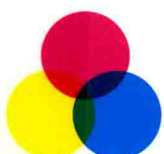
实战案例、技巧点拨
温馨提示、论坛精华帖

拓展解析



扫码
附赠

所有案例素材、模型、图纸和教学视频等实用资料，结合腾讯、网易等大型平台在线教育课程，以及海量设计资源，稍加改动即可应用于实际工作中



全彩版



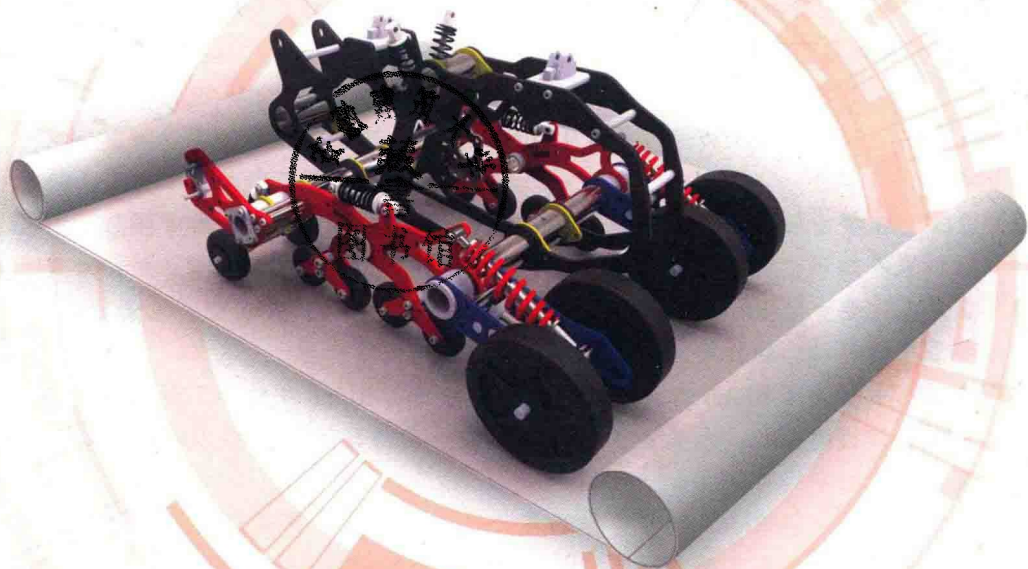
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中文版

Rhino 6.0

产品设计从入门到精通

孙燕飞 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书采用 Rhino (中文译名“犀牛”) 6.0 中文版为教学版本, 全面介绍了软件应用技巧与产品造型设计技能知识。

本书由浅到深、循序渐进地介绍了 Rhino 的基本操作及命令的使用技巧, 并配合大量的制作实例, 使用户能更好地掌握知识。全书共 9 章, 主要介绍 Rhino 与产品设计的关系、Rhino 的基本建模应用、Rhino 在产品造型中的实际应用和 Rhino 插件的高级应用等知识。

本书中的所有案例均从实战出发, 每章、每节都配有典型技术案例, 将软件学习与实战技术紧密结合, 使读者掌握更多的知识。

本书既可以作为本专科院校工业设计、产品设计、珠宝设计等专业的培训教程, 也可作为对制造行业有浓厚兴趣读者的案头手册。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 Rhino 6.0 产品设计从入门到精通/孙燕飞编著. —北京: 机械工业出版社, 2018. 8

ISBN 978-7-111-60631-4

I. ①中… II. ①孙… III. ①产品设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 179765 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 丁 伦 责任编辑: 丁 伦

责任校对: 丁 伦 责任印制: 孙 炜

2018 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

廊坊一二〇六印刷厂印制

185mm×260mm · 21 印张 · 518 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-60631-4

定价: 89.90 元 (附赠海量资源, 含教学视频)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

内容特色

本书从软件的基本应用及行业知识入手，以Rhino 6.0软件为工业产品设计的主平台，以行业应用为主线，以产品曲线、三维建模及产品高级渲染的实战案例为引导，按照由浅入深、循序渐进的方式，详细讲解了该软件的新特性和相关操作方法。

本书所有案例均从工业设计行业的实战出发，每个知识点配有上机操作及能力拓展训练。针对建模过程中出现的问题加以全面分析并给出相应的参考指导。此外，读者还可以选择大型在线教育平台中作者团队提供的优质课程深入学习并互动交流：小到功能指令、界面介绍，大到综合案例及行业背景等均配有语音教学视频。

系列图书

- 中文版Rhino 6.0产品设计从入门到精通
- 中文版UG NX 12从入门到精通
- 中文版Creo 4.0从入门到精通
- 中文版CATIA V5-6 R2017从入门到精通
- 中文版Moldflow 2018模流分析从入门到精通
- Alias 2018产品设计从入门到精通
- 新工业革命：UG NX综合建模与3D打印
- 新工业革命：Creo综合建模与3D打印
- 中文版AutoCAD 2016从入门到精通：实战案例版
- 中文版AutoCAD 2016机械设计从入门到精通：实战案例版
- 中文版AutoCAD 2016室内装潢从入门到精通：实战案例版
- 中文版AutoCAD 2016电气设计从入门到精通：实战案例版

设计论坛技术支持



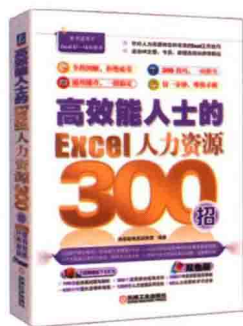
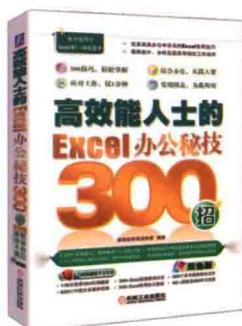
🐘 学犀牛中文网 <http://www.xuexiniu.com/>

🐘 犀牛官方网站 <https://www.rhino3d.com/>

央视【第一时间】强力推荐
超多知名专家成就年度爆款

高效能即高产出或高产能。高效能人士则要兼顾产出和产能的平衡，是现代企业对人才需求的新标准。凡成大事者，无不是通过严格的自我管理才获得成功的。这里的自我管理也可理解为自我学习，只有这样才能形成良性的自我提升及可持续发展。

“高效能人士”系列丛书，完全针对职场工作和现实生活中的实际需求。根据不同行业、人群精炼出相应的方法、技巧和工具，从而解决实际工作中的困惑，在提高应用水平的同时还提升了工作效能。其中所列的方法、技巧、工具，对于管理者、培训学员还是职场人士都具有很大价值，帮助大家在职场和生活中充分挖掘自身潜力并提高效能。



前言

Rhino 是工业产品设计及动画场景设计师们所钟爱的一套集合概念设计与造型功能的强大工具,广泛应用于三维动画制作、工业制造、科学研究以及机械设计等领域。它能轻易整合 3ds Max 与 Softimage 的模型功能部分,对制作精细、弹性与复杂的 3D NURBS 模型,有点石成金的效能。同时,Rhino 也是早期将 NURBS 的强大且完整的造型功能引入到 Windows 操作系统中的软件之一。

本书内容

本书以 Rhino 6.0 为教学版本,向读者详细地讲解了该软件的产品设计功能及其插件功能的应用,全书共 9 章。

- 第 1 章:以循序渐进的方法介绍了 Rhino 6.0 软件的基础知识、产品设计相关专业知
识等入门内容。
- 第 2 章:主要讲解 Rhino 的基本操作、环境配置、视窗配置、工作平面、坐标系、可
见性设置等知识,便于读者在之后的学习中全面理解与掌握该软件。
- 第 3 章:主要介绍 Rhino 中物件变换工具的使用方法及相关功能,包含物件在 Rhino
坐标系中的移动,物件的旋转、缩放、倾斜、镜像等内容。
- 第 4 章:主要介绍 Rhino 的曲线设计功能。曲线在 Rhino 中的作用是相当大的,曲线
既是实体建模的基础,也是曲面建模的基础。曲线既可作为挤出实体的截面,也是
曲面建模时的空间骨架。
- 第 5 章:主要介绍 Rhino 实体建模功能。通常,设计师需要根据产品外形的复杂程
度,使用不同的建模工具进行建模。对于产品外形比较简单的机械产品,使用 Rhino
的实体建模工具完全可以把模型构建出来。
- 第 6 章:主要介绍 Rhino 6.0 的曲面设计功能。曲面就像是一张有弹性的矩形薄橡皮,
NURBS 曲面可以呈现简单的造型(平面及圆柱体),也可以呈现自由造型或雕塑
曲面。
- 第 7 章:主要展示了综合应用 Rhino 6.0 的实体建模和曲面建模功能等软件技巧来设
计三个工业产品。
- 第 8 章:主要介绍利用 RhinoGold 的相关功能设计各类漂亮珠宝首饰的相关方法和



技巧。

- 第9章：主要介绍 Rhino 的渲染辅助软件 KeyShot 7.0，通过学习 KeyShot 相关操作命令，帮助读者可以更好地掌握对 Rhino 所构建的数字模型进行后期渲染处理，以及最终输出符合设计要求的相关方法。

本书特色

本书从软件的基本应用及行业知识入手，以 Rhino 6.0 软件的建模指令和插件程序的应用为主线，以实例为引导，按照由浅入深、循序渐进的方式，讲解软件的新版特性和操作方法，使读者能快速掌握 Rhino 的软件设计技巧。

本书中的所有案例均从实战出发，每章、每节都相应配有典型的技术案例，让软件学习与实战技术紧密结合，有助于读者掌握更多的拓展知识。

本书既可以作为大中专院校工业设计、产品设计、珠宝设计等专业的培训教程，也可作为对制造行业有浓厚兴趣读者的案头手册。

作者信息

本书由淄博职业学院的孙燕飞负责全书的编写，参与本书内容编写和案例测试的人员还包括：张红霞、孙占臣、罗凯、刘金刚、王俊新、董文洋、张学颖、鞠成伟、杨春兰、刘永玉、金大玮、陈旭、黄晓瑜、王全景、田婧、黄成、戚彬、马萌、赵光、张庆余、王岩、刘纪宝、任军、郝庆波、李勇、秦琳晶、吕英波、黄建峰、张晓智、王晓丹、张雨滋等，他们为完成本书的编写提供了大量的帮助。

感谢您选购了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

目 录

前 言

第1章 Rhino 6.0 产品设计入门..... 1

- 1.1 工业产品设计概述 2
 - 1.1.1 理解产品设计 2
 - 1.1.2 数字技术下的产品设计表达方式 6

- 1.2 Rhino 6.0 软件简介 8
 - 1.2.1 简易的用户界面 9
 - 1.2.2 优质的曲面建模 9
 - 1.2.3 实惠的价格优势 10
 - 1.2.4 多样化的插件支持 10
 - 1.2.5 良好的文件兼容 11
 - 1.2.6 逼真的实物输出 11

- 1.3 Rhino 相关设计网站 11
- 1.4 产品开发与设计流程 14
 - 1.4.1 设计调研: 自行车发展方向 14
 - 1.4.2 方案设计展示 16
 - 1.4.3 产品细节展示 19

第2章 Rhino 6.0 配置和操作 21

- 2.1 Rhino 6.0 环境设置 22
 - 2.1.1 设置文件属性 22
 - 2.1.2 设置 Rhino 选项 25
- 2.2 Rhino 坐标系 29
 - 2.2.1 坐标系 30
 - 2.2.2 坐标输入方式 31
- 2.3 工作平面 32
 - 2.3.1 设置工作平面原点 32
 - 2.3.2 设置工作平面高度 33
 - 2.3.3 设定工作平面至物件 34
 - 2.3.4 设定工作平面与曲线垂直 36
 - 2.3.5 旋转工作平面 36

- 2.3.6 设定工作平面的其他方式 37
- 2.4 工作视窗配置 39
 - 2.4.1 预设工作视窗 39
 - 2.4.2 导入背景图片辅助建模 42
 - 2.4.3 导入平面图参考 48
- 2.5 视图操作 48
 - 2.5.1 视图操控 48
 - 2.5.2 设置视图 50
- 2.6 物件的可见性设置 51

第3章 对象变换与编辑 53

- 3.1 移动和复制工具 54
 - 3.1.1 【移动】命令 54
 - 3.1.2 【复制】命令 55
- 3.2 旋转和缩放工具 56
 - 3.2.1 【旋转】命令 56
 - 3.2.2 【缩放】命令 59
- 3.3 倾斜和镜像工具 61
 - 3.3.1 【倾斜】命令 61
 - 3.3.2 【镜像】命令 62
- 3.4 扭转与弯曲工具 62
 - 3.4.1 【扭转】命令 63
 - 3.4.2 【弯曲】命令 64
- 3.5 阵列工具 65
- 3.6 变换操作建模训练 68

第4章 产品曲线构建 87

- 4.1 创建基本曲线 88
 - 4.1.1 绘制直线 88
 - 4.1.2 绘制圆锥剖面曲线 89
 - 4.1.3 绘制 NURBS 曲线 91
 - 4.1.4 绘制矩形和多边形 92
- 4.2 曲线操作 93



4.2.1 曲线延伸工具	93	6.2 挤出曲面	178
4.2.2 曲线偏移工具	99	6.2.1 彩带	178
4.2.3 混接曲线工具	105	6.2.2 往曲面法线方向挤出曲面	179
4.2.4 从物件建立曲线工具	110	6.3 扫掠、旋转与放样曲面	180
4.3 曲线编辑	118	6.3.1 扫掠曲面	180
4.3.1 曲线倒角	118	6.3.2 旋转曲面	186
4.3.2 曲线对称与镜像	120	6.3.3 放样曲面	188
4.3.3 曲线匹配	121	6.4 边界曲面	192
4.4 曲线构建综合案例	122	6.4.1 以平面曲线建立曲面	192
第5章 产品实体建模	130	6.4.2 以二、三或四条边缘建立 曲面	192
5.1 布尔运算工具	131	6.4.3 嵌面	193
5.2 体素实体	132	6.4.4 从网线建立曲面	195
5.2.1 立方体	133	6.5 曲面倒角	196
5.2.2 球体	134	6.5.1 曲面圆角	197
5.2.3 锥形体	135	6.5.2 不等距曲面圆角	198
5.2.4 圆柱体	136	6.5.3 曲面斜角	200
5.2.5 圆环体	137	6.5.4 不等距曲面斜角	201
5.3 基于曲线及曲面的挤出实体	138	6.6 曲面操作	202
5.3.1 挤出表面形成实体	139	6.6.1 延伸曲面	203
5.3.2 挤出曲线形成实体	140	6.6.2 连接曲面	203
5.4 创建工程实体	142	6.6.3 混接曲面	203
5.4.1 孔工具(洞)	142	6.6.4 不等距曲面混接	205
5.4.2 不等距边缘圆角	151	6.6.5 衔接曲面	205
5.4.3 不等距边缘斜角	156	6.6.6 合并曲面	207
5.4.4 封闭的多重曲面薄壳	156	6.6.7 偏移曲面	208
5.5 实体操作与修改	159	6.6.8 不等距偏移曲面	209
5.5.1 线切割	159	6.7 曲面建模训练综合案例——无线 电话	210
5.5.2 将面移动	160	第7章 工业产品设计综合案例	218
5.5.3 自动建立实体	161	7.1 台式转页风扇	219
5.5.4 将平面洞加盖	162	7.2 刨皮刀	240
5.5.5 抽离曲面	163	7.3 随身听	251
5.5.6 合并两个共曲面的面	163	第8章 RhinoGold 珠宝设计	275
5.5.7 取消边缘的组合状态	164	8.1 RhinoGold 软件介绍	276
5.5.8 打开实体物件的控制点	164	8.2 珠宝设计案例	277
5.5.9 移动边缘	165	8.2.1 手饰设计	277
5.5.10 将面分割	165	8.2.2 颈饰设计	294
5.5.11 将面摺叠	165	第9章 KeyShot 产品高级渲染	305
5.6 实体建模训练案例——小黄鸭 造型	167	9.1 KeyShot 渲染器简介	306
第6章 产品曲面建模	174	9.2 KeyShot 7.0 界面	307
6.1 平面曲面	175	9.2.1 窗口管理	307
6.1.1 指定三或四个角建立曲面	175		
6.1.2 矩形平面	175		



9.2.2 视图控制	308	9.5.1 利用光材质作为光源	314
9.3 材质库	310	9.5.2 编辑光源材质	316
9.3.1 赋予材质	310	9.6 环境库	316
9.3.2 编辑材质	311	9.7 背景库和纹理库	317
9.4 颜色库	313	9.8 渲染	318
9.5 灯光	314	9.9 渲染综合案例——腕表渲染	321

Chapter 第1章

Rhino 6.0 产品设计入门

本章导读

Rhino 软件是目前工业设计与产品设计专业应用最为广泛的三维造型软件之一。其强大的曲面造型功能可以应用到诸多行业,如产品设计、建筑造型设计、珠宝设计、游戏建模、制鞋、人物建模等。

Rhino 6.0 是目前最新版本,本章将学习 Rhino 6.0 软件的相关基础知识和工业产品开发与设计流程的知识。

案例展现

案 例 图	描 述
	经过版本的更新改进, Rhino 操作界面越来越简洁、人性化。Rhino 中有大量的工具和命令,而这些工具和命令,不仅可以通过选择图标的方式来执行,还可以以文本的形式直接输入命令。
 	 
V-Ray渲染作品	Flamingo渲染作品
Penguin渲染作品	KeyShot渲染作品



1.1 工业产品设计概述

工业设计是工业化时代中将技术、艺术与文化转化为生产力的核心环节，也是现代服务业的重要组成部分。

工业设计的主体是产品设计，随着工业加工能力的深入和系统控制能力的提高，其理念已经从产品性能研发、外观设计延伸到市场推广的全过程。

1.1.1 理解产品设计

产品设计既不是一部分人理解的机械传动设计、电气产品的电子线路设计等工程设计，也不是有些人认为的对产品的外形进行美化装饰。前者属于工程设计的范畴，旨在解决产品系统中物与物之间的关系；后者属于对产品的艺术加工，用于展示艺术家的个人意愿。

产品设计的领域很广，有很多内容与其他设计领域相重叠，如家具、椅子等既是产品，又是室内环境设计的组成部分；电话亭、公共候车亭等既是产品，也是室外环境设计的组成部分；产品的标志、包装等设计又涵盖了视觉传达设计的内容。美国著名设计师雷蒙德·罗维认为，产品设计的内容包括大到火车、小到口红的设计。

产品凝聚了材料、技术、生产、管理、需求、消费、审美以及社会经济文化等各方面的因素，是特定时代、特定地域的科学技术水平、生活方式、审美情趣等诸多信息的载体。对于产品的正确理解，有助于把握产品设计的实质。

讨论产品设计离不开对使用者的讨论，可是一旦将人的因素加进来，就容易使刚接触产品设计的人迷失方向。如若抛开人的因素不谈，单从产品本身来讲，产品的基本类型大致有如下几种。

1. 具有全新功能的产品

图 1-1 所示的椅子看起来很简洁，却蕴含着多种变化的可能性，符合现代家具多功能、无限定、简约的特征。它不仅可以作为椅子使用，还可以作为小爬梯、储物架或者任何你能想到的方式来使用。



图 1-1 全新功能的椅子

2. 具有全新形态的产品

图 1-2 所示的这款室内自行车设计可同时供 3 个用户使用。不使用时，它呈鸡蛋形，在下拉出席位时，踏板也跟着推出。外壳是由玻璃纤维制成，使整个设计轻巧耐用。

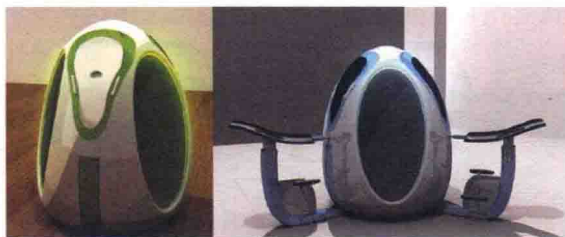


图 1-2 全新形态的室内自行车

3. 在现有功能上进行改进的产品

专供老年人或病人卧床喝水的杯子，设计中注重卧床者使用的功能因素，杯口的部分边缘向外突出，便于在卧床状态下的人饮用时水流直接进入其口中，从而避免握杯的手晃动时水流溢出。水杯把手在喝水口的正侧面，造型宽扁，并向后倾斜一定的角度，使水杯更易于抓握，如图 1-3 所示。

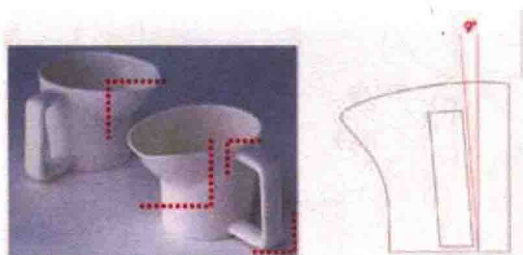


图 1-3 老年人用水杯

图 1-4 所示的这款产品则是在传统插头外观的基础上进行了改造，把插头的中间部分设计成一个圆环，在拔出插头时手指可以放在里面，这样在拔插头时会非常方便、容易，设计师还在圆环内设计了一圈 LED 光环，可以让用户在夜间迅速找到它，并且很方便地拔下。

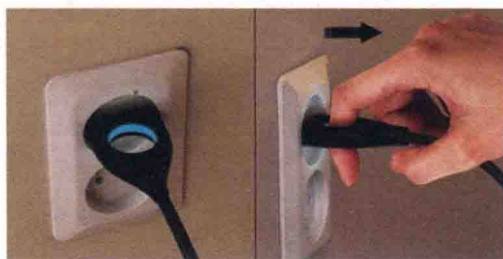


图 1-4 方便拔出的插头设计

4. 具有新用途的现有产品

图 1-5 所示的这款插座，可以像电风扇的定时控制开关一样设定电器的工作时间，不用的时候可以旋转插头把插座关闭锁住。它还提供非常方便的电流供应时间选择，如果电器本身没有设定工作时间的功能，那么只要将它旋转对应的时间位置就可以了，到指定时间即会自动切断电流。

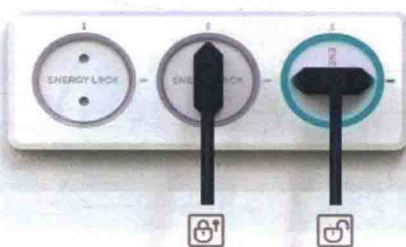


图 1-5 自动切断电源的插座

5. 具有附属功能的产品

在图 1-6 所示的第一张图中展示的 U 盘设计结合了数字存储功能和夹纸功能，非常适合办公环境。而第二张图展示的这款产品设计则为管道牙刷，中间有空隙，当牙膏用到最后阶段时，可以直接用它来辅助将牙膏挤出，从而避免浪费。第三张图展示的设计则是将茶几的腿部设计开口，可以用来夹报纸杂志。



图 1-6 附属功能的产品设计

6. 开辟新市场的产品

Swatch 公司在 2008 年推出了两款奥运新品，一款以京剧脸谱为灵感，两张鲜艳的红脸谱图案贯穿整个表带，呈现出中国传统艺术所具有的平衡美与大气。另一款则以唐代青花瓷为设计元素，不仅生动地绘制出中国传统的繁花、祥云、蝴蝶、羽翼和燕子等元素，更巧妙地将其结合奥运五环，把属于世界的盛典赋予清秀淡雅的中国气韵，如图 1-7 所示。



图 1-7 中国风手表

7. 改进式样的产品

外观造型是产品向消费者提供的第一个刺激信号，优秀的造型设计可以为一件产品的技术与价值带来提升，从而延长产品的寿命周期。因此，改进式样是企业实现产品更新的一种



手段,例如,别克君越和君威的造型变化,既能实现产品设计的差异化,又能保持产品系列的基本元素特征,如图1-8所示。



图1-8 改进式样的产品

8. 降级产品

为了应对国际金融危机,带动工业生产,促进消费,拉动内需,我国自2009年开始推广家电下乡活动,一些在城市销量一般的产品在乡下却是畅销品,农民朋友们也从中受益。对于乡镇地区来说,就是接受了降级产品。

去过日本的朋友都知道,在日本看过的一些最新产品,国内却没有销售。据传是因为日本有一个不成文的规定,国内生产的某些新产品,要在本国上市一段时间才可以出口到其他消费地区。对于消费日本产品的其他区域来说,也是接受了降级产品。当然,降级产品与质量好坏没有必然联系。

9. 具有全新生活形态的产品

现代社会,压力是每个人都要面对的问题,心灵超市的出现,使人们得以重新审视自己的生活状态,例如某些空容器上面贴有如【每天多点儒家思想】【暂停一下】【中庸】【如何放手】【安全感】等各种关于情感、社会等不同主题的标签,如图1-9所示。



图1-9 具有全新生活形态的产品

因住房贷款陷入困境以及受到绿色住宅理念的影响,将火车车厢、大型集装箱等作为住家也变成了一些人的灵感,如图1-10所示。在成本与造价方面,火车车厢、大型集装箱等比传统房屋便宜,最重要的是,这间房屋独一无二只属于你,并且绿色环保(具本摆放规



则请依据当地法律法规)。除此之外,世界各地还有很多利用废旧火车,改造成办公场所、餐厅、酒吧、桥梁、教会等的案例。



图 1-10 废旧火车改造成住宅后的使用情境

10. 加入新服务理念的产品

产品的硬件可能已经陈旧,但是产品的服务依然持续中,比如汽车租赁服务。

1.1.2 数字技术下的产品设计表达方式

数字技术下的产品设计表达方式,一般是将产品模型的形体转化为计算机中的数据,再利用这些数据,配合与之配套的软硬件接口构建产品的虚拟模型,预览生产后的效果,模拟机构运动,同时,还能够与生产环节的上下游紧密地结合起来。

1. 数字草绘

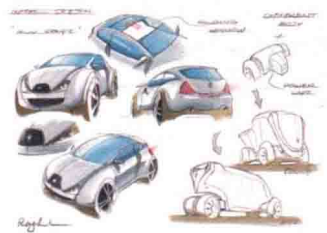
数字草绘(Digital Sketch)相对于以往的草绘方式而言,更加灵活和便捷。通过数位板(屏)作为输入媒介,真实地模拟马克笔、彩铅、针管笔等设计工具的物理特性,并引入图层这一重要概念,还能够根据施加压力的不同,表现出丰富的笔触变化,既可以进行快速方案构思,也可以进行深入细致的刻画。建议读者掌握一定的数字草绘技术,从而绘制出更加出色的设计方案。数字草绘设计实例如图 1-11 所示。



Wacom Intuos 3 数位板



设计师正在使用数位板进行汽车设计



利用数字草绘进行概念草图表达



利用数字草绘进行精细效果图表达

图 1-11 数字草绘设计实例



2. 计算机二维效果图

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。效果图如图 1-12 和图 1-13 所示。



图 1-12 手机二维设计效果图



图 1-13 太阳能手电筒二维设计效果图

3. 计算机三维效果图

计算机三维效果图 (3D Rendering) 借助三维造型软件和相关的渲染软件, 根据特定的工具和算法进行产品造型和效果表现。相对于二维效果图来说, 三维效果图能够更加直观、真实地表现产品本身的质感、体量感和空间感。三维效果图虽然能很直观地表现产品生产后的形象, 但工作效率和可修改能力相对不足, 如图 1-14 所示。



StudioTools制作的电熨斗效果图



V-Ray for Rhino制作的消毒柜效果图



V-Ray for Rhino制作的食物加工机效果图



Cinema 4D制作的概念车效果图

图 1-14 计算机三维效果图

4. VR 技术

VR (Virtual Reality) 技术亦称虚拟现实技术。该技术通过数字手段, 对产品设计方案进行虚拟演示和评估。通过 VR 技术, 操纵者可以在产品电子模型或样机阶段身临其境地进行产品操作, 从而确认当前的方案是否有能力完成预期的设计目标, 也可从中评估使用的缺陷和问题, 并予以改进, 如图 1-15 和图 1-16 所示。