

高等教育艺术设计精编教材



工业产品设计类

Rhino & KeyShot 产品设计 表达

韩军 艾萍 彭朋 张彦祺 / 编著

清华大学出版社



高等教育艺术设计精编教材



Rhino & KeyShot 产品设计 表达



韩军 艾萍 彭朋 张彦祺 / 编著



清华大学出版社

北京

2019年1月
10-1227070, 8888888

内容简介

本书重点讲解使用 Rhino 5.0 软件建模及使用 KeyShot 7.0 软件渲染方面的知识,这是目前工业设计及产品设计专业最常用的建模和渲染工具的组合。要熟练掌握建模技能,就必须学习和理解建模原理,本书对曲面的构建和面片划分做了很详尽的讲解,可以帮助读者形成规范的建模思路,进而再结合具体案例进行讲解,让读者在操作中进一步巩固建模技能。

本书内容翔实,图文并茂,操作性和针对性较强,主要面向从事工业产品设计工作的广大初、中级读者,也可作为高等院校工业设计专业和相关专业师生的教学、自学参考书及社会上从事工业设计的初、中级技术人员进行培训的教材。

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

Rhino & KeyShot 产品设计表达 / 韩军等编著. —北京:清华大学出版社,2019

(高等教育艺术设计精编教材)

ISBN 978-7-302-51980-5

I. ①R… II. ①韩… III. ①产品设计—计算机辅助设计—应用软件—高等学校—教材 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 000306 号

责任编辑:张龙卿

封面设计:别志刚

责任校对:袁芳

责任印制:李红英

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 装 者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:210mm×285mm

印 张:19.25

字 数:555千字

版 次:2019年8月第1版

印 次:2019年8月第1次印刷

定 价:79.00元

产品编号:079522-01

前言

在我国全力实施“中国制造 2025”强国战略的当下,工业设计得到前所未有的发展机遇,正在越来越多的领域扮演着重要的角色。随着计算机技术的发展,计算机辅助设计成为工业设计师重要的设计手段,而且其表现效果越来越真实细腻,操作方式也越来越简单,极大地提升了方案的表现效果,提高了与客户交流的效率。现在越来越多的场合使用虚拟现实、增强现实技术来进行产品的仿真演示,并建立起一种并行结构的设计系统,将设计、工程分析、制造优化集成于一个系统,使不同专业的人员能及时地相互反馈信息,从而缩短开发周期,并保证设计、制造的质量。这些变化要求设计师具有较高的整体意识和较多的工程技术知识,而不是仅仅局限于效果图表现。

计算机辅助工业设计(Computer Aided Industrial Design, CAID)是在计算机技术和工业设计相结合所形成的系统支持下进行工业设计领域内的各类创造性活动。计算机辅助设计与制造(Computer Aided Design/Manufacturing, CAD/CAM)是指利用计算机来从事分析、仿真、设计、绘图并拟订生产计划、制造程序、控制生产过程,也就是从设计到加工生产,全部借助于计算机来实现,因此 CAD/CAM 是自动化的重要中枢,会影响工业生产力与质量。

在众多的三维设计软件中,Rhino 以其建模方式简便、界面清晰、稳定性好、针对工业设计专业等特点,受到广大用户的好评。目前与 Rhino 5.0 搭配较好的渲染软件为 KeyShot, KeyShot 是近几年较为流行的、优秀的互动性光线追踪与全域光渲染软件,相对于其他渲染器而言,KeyShot 具有界面简洁、设置简便、渲染速度快和兼容性好等优点,能够满足一般用户进行产品快速渲染表现的需求。

本书针对工业设计、产品设计专业对学生设计表现能力的要求,从建模的原理着手进行讲解,旨在帮助读者掌握建模的最优方法。本书中的案例均为原创作品,读者在学习建模渲染技能的同时还能体验方案的设计思维。

在本书出版之际,感谢刘叶、王承陈、曹树富、苗梦宇、翁腾君、刘培祥等同学在案例制作和编辑过程中所给予的无私帮助和辛勤付出。

编者

2019年1月

目 录

第1章 计算机辅助工业设计概述

- 1.1 工业设计的概念 1
- 1.2 产品设计的流程 2
 - 1.2.1 设计调研阶段 2
 - 1.2.2 设计创意阶段 4
 - 1.2.3 设计深入阶段 5
 - 1.2.4 设计完成阶段 5
- 1.3 产品设计的思维与方法 6
- 1.4 计算机辅助工业设计的概念和特点 9
- 1.5 计算机辅助工业设计的历史与现状 10
- 1.6 计算机辅助技术对工业设计的影响 12

第2章 初识Rhino 5.0

- 2.1 Rhino 5.0界面介绍 15
 - 2.1.1 设置界面为中文版 15
 - 2.1.2 Rhino 5.0中文界面介绍 15
- 2.2 Rhino 5.0工作环境设置 20
 - 2.2.1 单位与公差 20
 - 2.2.2 格线设置 21
 - 2.2.3 显示精度设置 22
 - 2.2.4 显示模式 24
- 2.3 Rhino 5.0基本操作 26
 - 2.3.1 视图的操作与变换 26
 - 2.3.2 对象的选择方式 27
 - 2.3.3 捕捉设置 28

第3章 Rhino 5.0建模基础

- 3.1 点与线的创建与编辑 30

3.1.1	点与线的相关概念	30
3.1.2	点、线的创建工具	31
3.1.3	线的编辑工具	32
3.1.4	曲线的质量与检测	35
3.1.5	曲线连续性的实现	38
3.2	曲面的创建与编辑	41
3.2.1	曲面的相关概念	41
3.2.2	曲面的创建工具	43
3.2.3	曲面的编辑工具	50
3.2.4	曲面的检测与分析工具	55
3.3	专题讲解	57
3.3.1	曲面建模与划分思路	57
3.3.2	最简扫掠	57
3.3.3	控制断面	61
3.3.4	曲面面片的划分	66
3.3.5	用鼠标滚轮进行局部曲面创建的思路	74

第4章 KeyShot渲染基础

4.1	渲染的基本概念	82
4.1.1	全局照明	82
4.1.2	HDRI	82
4.1.3	光线的传播	83
4.2	KeyShot界面简介	85
4.2.1	导入模型文件	85
4.2.2	【首选项】对话框	86
4.2.3	【项目】面板	89
4.2.4	【场景】选项卡	89
4.2.5	【材质】选项卡	90
4.2.6	【环境】选项卡	90
4.2.7	【相机】选项卡	91

4.2.8	【图像】选项卡	93
4.2.9	【照明】选项卡	94
4.3	KeyShot材质详解	96
4.3.1	常用材质	96
4.3.2	高级材质	98
4.4	KeyShot贴图	117
4.4.1	KeyShot通道	117
4.4.2	贴图类型	119
4.4.3	【标签】选项卡	121
4.5	渲染设置	123

第5章 健康及生活类产品设计案例

5.1	防辐射器外观设计创意表达	125
5.1.1	创建防辐射器主体部分	125
5.1.2	进行外轮廓倒圆角细节处理	129
5.1.3	KeyShot渲染	131
5.2	刨皮刀设计创意表达	136
5.2.1	构建刨皮刀主体部件	136
5.2.2	构建刀头部件	141
5.2.3	曲面圆角处理	143
5.2.4	构建其他部件	145
5.2.5	KeyShot渲染	147
5.3	足浴盆体设计创意表达	152
5.3.1	构建足浴盆体部分	153
5.3.2	构建保温盖部分	160
5.3.3	内部结构及细节建模	163
5.3.4	KeyShot渲染	166
5.4	加湿器外观设计创意表达	168

第6章 交通工具及新能源类产品设计案例

6.1 休闲滑板车设计创意表达	171
6.1.1 构建休闲滑板车前轮胎部分	172
6.1.2 构建休闲滑板车把手部分	175
6.1.3 构建休闲滑板车挡泥板部分	177
6.1.4 脚踏板模型制作	181
6.1.5 滑板车储物篮模型制作	184
6.1.6 KeyShot渲染	185
6.2 飞行器设计创意表达	192
6.2.1 创建航天飞行器机身部分	192
6.2.2 构建飞行器机翼	195
6.2.3 构建飞行器窗户部分	198
6.2.4 KeyShot渲染	201
6.3 盲人导航仪外观设计创意表达	205
6.3.1 构建盲人导航仪滚轮部分	206
6.3.2 构建盲人导航仪中间连接部分	211
6.3.3 构建盲人导航仪把手部分	219
6.3.4 伸缩杆制作	225
6.3.5 细节制作	227
6.3.6 KeyShot渲染	229

第7章 办公及娱乐类产品设计案例

7.1 收音机设计创意表达	243
7.1.1 构建收音机的主体部分	243
7.1.2 构建芒果收音机的显示屏	246
7.1.3 构建收音机的出声孔、按钮键部分	249
7.1.4 构建收音机的天线	253
7.1.5 KeyShot渲染	255

7.2 多功能摄像头的创意表达	259
7.2.1 构建摄像头的主体部分	259
7.2.2 构建摄像头的结构部件	262
7.2.3 KeyShot渲染	278
7.3 打印机外观设计创意表达	280
7.3.1 构建打印机主体部件	280
7.3.2 构建结构部件	290
7.3.3 细节处理	292
7.3.4 KeyShot渲染	293

参考文献

第 1 章

计算机辅助工业设计概述

在科技与经济迅速发展的今天,工业设计得到了前所未有的发展机遇,设计的观念得以转变,设计的手法更是变得多样化,特别是计算机技术的迅猛发展和计算机辅助设计的广泛应用,极大地改变了工业设计的技术手段、程序与方法,使得工业设计师能更方便、更快捷、更透彻地表达自己的设计理念和创意。

1.1 工业设计的概念

1964年,国际工业设计协会联合会(International Council of Societies of Industrial Design, ICSID)将工业设计的定义阐述为:“工业设计是一种创造性活动,它的目的是决定工业产品的造型质量,这些质量不但是外部特征,而且主要是结构和功能的关系,它从生产者和使用者的观点把一个系统转变为连贯的统一。工业设计扩大到包括人类环境的一切方面,仅受工业生产可能性的限制。”

1980年 ICSID 对工业设计的定义做出了如下修正:“就批量生产的工业产品而言,凭借训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和资格,叫作工业设计。”根据当时的具体情况,工业设计师应在上述工业产品全部侧面或其中几个方面进行工作。而且,当工业设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术知识和经验以及视觉评价能力时,也属于工业设计的范畴。

2006年 ICSID 将工业设计定义为:“设计是一种创造性的活动,其目的是为物品、过程、服务以及它们在整个生命周期中构成的系统建立起多方面的品质。因此,设计既是创新技术人性化的重要因素,也是经济文化交流的关键因素。”

2015年国际工业设计协会在韩国召开第29届年度代表大会,沿用近60年的“国际工业设计协会(ICSID)”正式改名为“国际设计组织(WDO)”(World Design Organization),会上还发布了工业设计的最新定义。新的定义如下:工业设计旨在引导创新、促发商业成功及提供更好质量的生活,是一种将策略性解决问题的过程应用于产品、系统、服务及体验的设计活动。它是一种跨学科的专业,将创新、技术、商业、研究及消费者紧密联系在一起,共同进行创造性活动,并将需要解决的问题、提出的解决方案进行可视化,重新解构问题,再将其作为建立更好的产品、系统、服务、体验或商业网络的机会,提供新的价值以及竞争优势。

从以上定义可以看出,创造性是工业设计的核心,工业设计实际上已成为一门集当代市场、经济、文化、艺术、科学技术等多种知识的交叉科学,着重解决问题,并建立起产品、系统、服务、体验或商业网络机会,力图对社会、经济、环境及伦理方面产生积极的影响。工业设计的外延不断扩大,产品、商品、用品等的传统界定已远远不能满足现代社会对其实际的需求,工业设计需要扮演重要的社会角色,旨在创造一个更好的世界。

1.2 产品设计的流程

现代产品设计是有计划、有步骤、有目标、有方向的创造性活动，每一个设计过程都是一种解决问题的过程。设计的起点是设计原始数据的收集，其过程是各项参数的分析处理，而归宿是科学地、综合地确定所有的参数而得出设计的内容。一般而言，产品设计包括设计调研、设计创意、设计深入和设计完成 4 个阶段。

1.2.1 设计调研阶段

产品设计任务是根据实际需求来确定的，所以设计师需要明确消费者需要什么样的产品，满足消费者的需求才是产品设计的目的。设计调研则是有效地把握设计需求的重要途径，具体包括以下内容。

1. 消费对象综合信息调查与分析

对产品的使用者进行调查，以把握其消费心理需求，开发出消费者真正需要的产品。

2. 竞争产品综合信息调查与分析

对市场上现有的同类产品展开调查，分析其优劣，取长补短，最大限度地使产品得以完善。图 1-1 和图 1-2 所示为对现有产品的形态风格的调查分析。

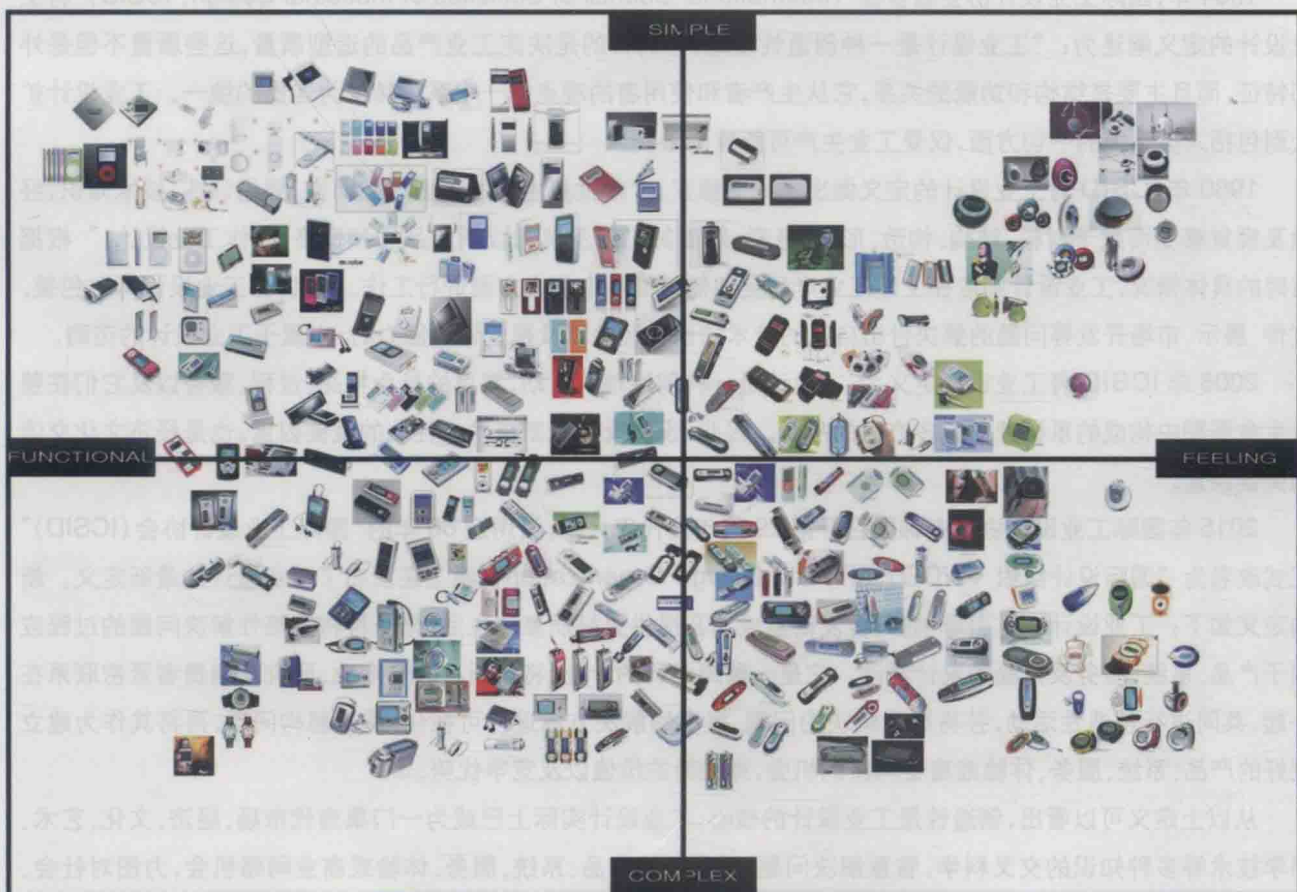


图 1-1 现有产品形态风格的调查分析之一



图 1-2 现有产品形态风格的调查分析之二

3. 产品历史资料调查与分析

分析一种产品从开发之初到现有状态的延续及继承关系,从宏观的角度分析产品设计与特定历史时期的消费环境之间的关系。

4. 新技术及专利信息调查与分析

调查可用于该产品的可能的新技术、新成果。往往一些看似不相关联的现象或想法组合在一起恰恰能产生出新的创意。

5. 细分市场吸引力评估

根据以上调研结果分析市场对该类产品的需求情况并做出评估,尽量对市场进行细分,太笼统的市场定位是没有意义的,比如按性别分类、按年龄分类、按收入分类等。

6. 产品开发设计定位表述

设计调研的目的是对产品进行准确的定位,即回答为谁设计什么样的产品的问题,定位越明确、越精准就越有价值。

综上所述,产品设计调研阶段需要掌握消费者信息、相关产品现状信息、相关技术信息、市场潜力信息等内容,通过对调研信息进行分析和综合评估,进而对拟开发的产品进行合理的定位,为产品设计制定目标并指明方向。

1.2.2 设计创意阶段

设计创意是在确定的设计定位的基础上,用视觉化的符号方式将符合定位的创意方案表现出来。这一过程包括以下内容。

1. 外观与结构创意草图

该过程包含思维的发散与整合过程,并通过草图的形式表现出来,创意的过程无须设置太多限制,可以尽情发挥,之后再对发散思维的方案进行选择。创意草图包括可能的外观形式和可能的结构形式,如图 1-3 所示。

2. 创意方案的效果图表现

对挑选出来的方案用较细致的效果图来表现,包括结构的展示、材料的运用、色彩的搭配等信息,以方便和其他人员进行交流与评估,如图 1-4 所示。

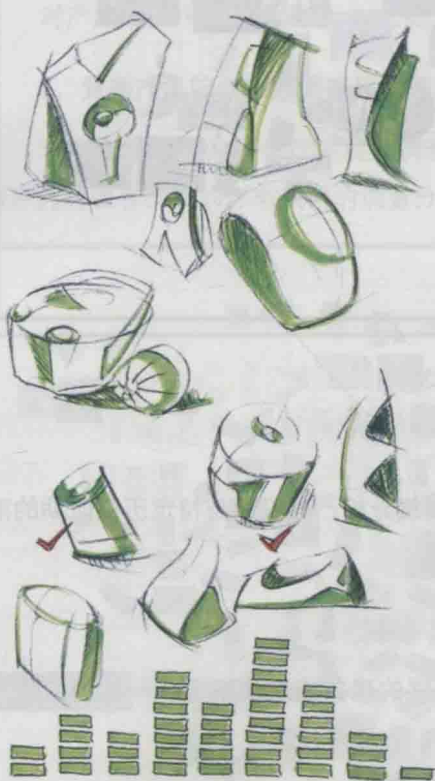


图 1-3 创意草图



图 1-4 创意方案效果图

3. 方案价值的简单评估

与设计组的其他人员一起,或者邀请其他人设计员对方案进行评价,主要从造型、色彩、功能、市场前景等方面进行评估。

4. 方案可行性的简单评估

价值评估之后需要对其可行性做进一步地评估,主要从结构、材料、成本等方面对方案做进一步地验证。

设计创意阶段往往需要集体的力量参与,在创意草案出台之前的创意发散到创意方案形成后的评估,都需要

多人进行讨论和修订,群策群力才能最大限度地保证产品创意的价值。

1.2.3 设计深入阶段

创意方案获得通过后,需要对产品做更为深入、细致的设计,保证整体形式的呈现和相关数据的采集。这一过程包括以下内容。

1. 细节设计

细节就是在产品整体形式确定以后对局部的处理,产品的高贵、精致、细腻等品质,往往都在细节部分得以体现。细节也是产品设计创意点集中体现的地方。

2. 结构设计

产品的外观造型和结构设计需要同时进行,两者相互关联、相互影响。产品结构直接关系到产品是否能被加工和成型,合理的结构设计是产品美观实用的保证,同时也是产品开发成本的重要决定性因素。

3. 设计方案的价值分析

在对产品进行价值评估的基础之上,再对方案做进一步的、全方位的价值分析,以确保各项要素有理有据。

4. 设计方案的表达

对产品设计方案进行二维效果表现(一般用 Photoshop、Illustrator、CorelDRAW 等软件)、三维建模(一般用 Rhino、3ds Max、VRay、Cinema 4D、Alias、Pro/E、UG、SolidWorks 等软件)及渲染表现,如图 1-5 和图 1-6 所示。



图 1-5 二维效果表现

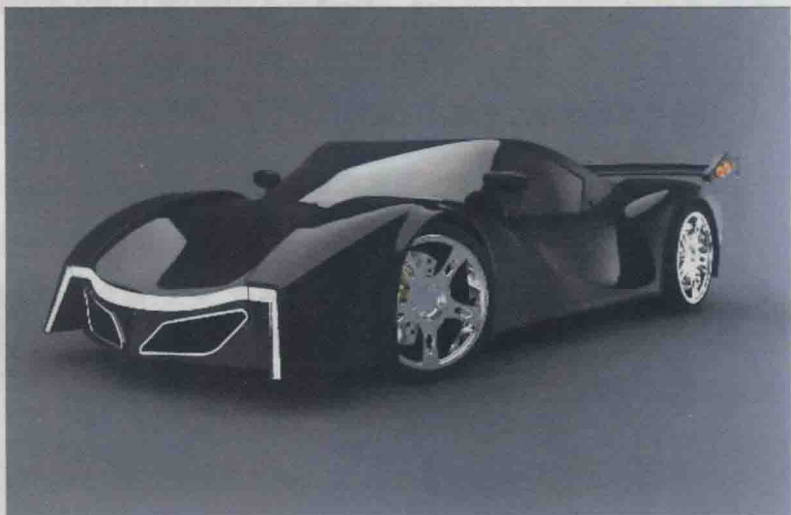


图 1-6 三维效果表现

1.2.4 设计完成阶段

设计完成阶段包括对方案三维模型数据进行采集和转换、产品设计报告书及产品展示版面设计等,如图 1-7 和图 1-8 所示。

生态悬浮气动概念车



图 1-7 产品展示版面之一



图 1-8 产品展示版面之二

三维模型数据一般需要保存或转换为 STL 格式,以便直接和快速成型、模型制作、模具制作等设备连接,从而制作出产品样机、模型及模具等。产品设计展板和报告书主要用于方案展示和汇报,报告书的主要内容包括:设计任务简介、设计进度规划表、产品的综合调查以及产品的市场分析、功能分析、使用分析、材料与结构介绍、设计定位、设计构思、设计的展开和深入、方案的确定及综合评价等。

1.3 产品设计的思维与方法

恰当地运用创造性思维方法能够使设计者创造出更多更好的方案。方案创造的方法一般有以下几种。

1. 移植

所谓移植,是指把现有技术应用到另外一个产品中,或由一个东西引申出其他的東西等。“他山之石,可以攻玉”,即是说运用移植法可以促进事物间的渗透、交叉、综合。设计者可以提问:“它像其他的什么东西吗?它是否暗示了其他的设想?可以从这个产品中借鉴什么东西?”如图 1-9 所示的图片就是利用了移植的手法,将履带的使用方式移植到座椅的产品中。

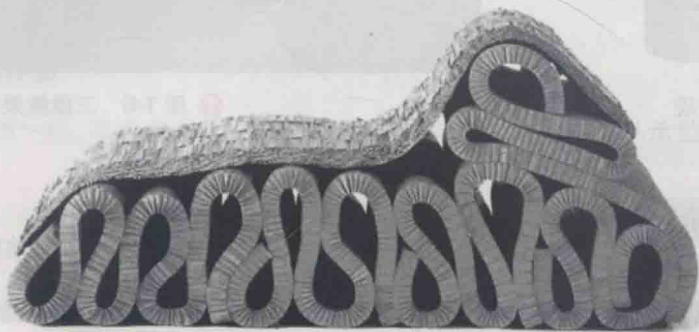


图 1-9 移植方法的应用

2. 改变

改变原来产品的某些形状、色彩、声音、运动及气味等,以产生新的方案。如图 1-10 所示,手机改变了造型和使用方式,从而有了全新的使用体验。

3. 放大

放大是把现有产品加高、加长、加厚或加大,这都是产生新方案的途径。如图 1-11 所示, iPad 从某种意义上讲即为 iPhone 放大后的产物。

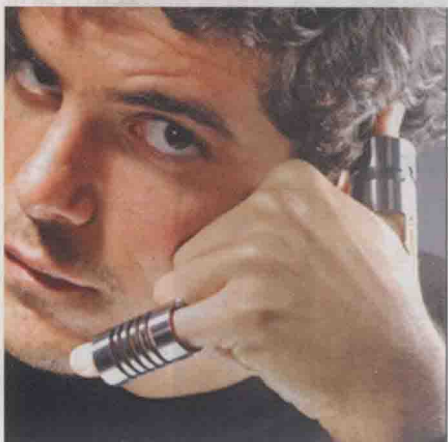


图 1-10 改变方法的应用



图 1-11 放大方法的应用

4. 缩小

能否使现有产品变得更轻、更短、更小,这也是对产品加以改变的方法;或者省去某些东西,把一个大的产品进行分解等。如图 1-12 所示, MacBook Air 在笔记本电脑性能提高的前提下,将其做到无与伦比的轻薄,极大地方便了用户的携带。

5. 替代

设计产品时可以考虑:能否用其他的元素、构造、材料、结构、能源、资源等进行替代?有没有其他的东西来替代?如图 1-13 所示,用废旧自行车零部件及其他物品设计制作的椅子,使用起它来别有一番风味。



图 1-12 缩小方法的应用



图 1-13 替代方法的应用

6. 重组

交换产品零件,变换产品次序,调整产品结构,改变因果关系等,都是产生新方案的手段。设计产品时可以考虑:能否将组件重新安排?交换它们之间的位置是否可行?如图 1-14 所示,座椅组成结构间可以任意组合成不同的状态,改变一种组合状态就可以有不同的体验。

7. 倒置

倒置是把前后、左右、上下的位置、关系、顺序颠倒后产生新的构思。如图 1-15 所示,冰箱冷冻室最初是设计在上面,但经过实际应用后发现冷冻食品较冷藏食品使用的频率低,故将其设置在下面,这样更加符合用户使用冰箱的习惯。



图 1-14 重组方法的应用



图 1-15 倒置方法的应用

8. 拼合

拼合是将不同的单元、不同的功能或不同的结构组合在一起,从而产生新的产品。把不同的构思拼合在一起产生新的方案。如图 1-16 所示,将篮球架与垃圾袋集于一体,形成一个趣味十足的垃圾篓。

9. 剔除

由于某种新技术、新材料或新结构的采用,有些零部件可以剔除,有些不必要的功能也可以剔除。从这个方面讲,它是价值分析的基本方法之一。图 1-17 所示的磁悬浮列车就是利用磁悬浮技术,将列车的车轮进行了剔除,即不用车轮行走的列车。



图 1-16 拼合方法的应用



图 1-17 剔除方法的应用