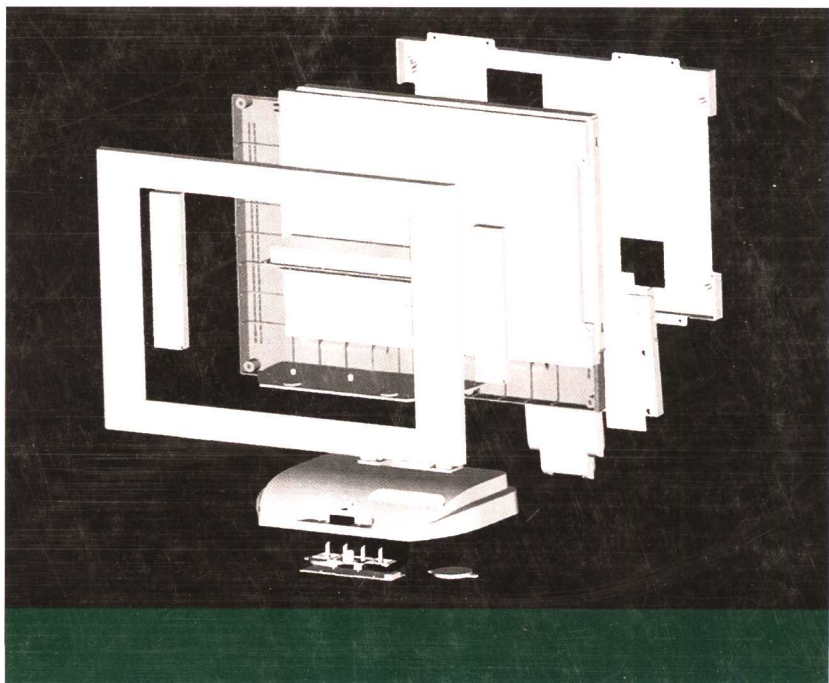


刘永翔 方建军 刘仕良 王会彩 编著

附光盘

产品设计与建模

—— Pro/ENGINEER Wildfire 在工业设计中的应用



Chemical Industry Press



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

产品设计与建模

——Pro/ENGINEER Wildfire 在工业设计中的应用

刘永翔 方建军 刘仕良 王会彩 编著



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

产品设计与建模: Pro/ENGINEER Wildfire 在工业设计中的应用/刘永翔, 方建军, 刘仕良, 王会彩编著. —北京: 化学工业出版社, 2004.8

ISBN 7-5025-6029-7

I. 产… II. ①刘…②方…③刘…④王… III. 工业产品-造型设计: 计算机辅助设计-应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 092928 号

产品设计与建模
——Pro/ENGINEER Wildfire 在工业设计中的应用

刘永翔 方建军 刘仕良 王会彩 编著

责任编辑: 任文斗 闫 敏

责任校对: 李 林 靳 荣

封面设计: 于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社
工业装备与信息工程出版中心 出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京彩桥印刷厂印刷

北京彩桥印刷厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 19½ 字数 488 千字

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6029-7/TP·349

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

Pro/ENGINEER Wildfire 是美国 PTC 公司最新推出的三维设计软件, 是全球 CAID/CAD/CAE/CAM/PDM 领域最具有代表性的著名软件, 拥有广泛的用户。Pro/ENGINEER Wildfire 具有很强的三维造型能力, 同时具备良好的渲染效果, 是工业设计师进行产品设计、评估的强有力工具, 深受工业设计领域设计师的青睐。

本书作者根据自己多年应用 Pro/ENGINEER 进行产品造型和设计的经验和技巧, 同时兼顾 Pro/ENGINEER Wildfire 的新特点, 从工业设计师的角度出发, 由简入繁、由浅入深地介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 的实体造型特征、曲面造型特征、产品渲染的操作方法和技巧。全书以大量的实例来讲解如何进行产品的设计、造型和渲染, 帮助读者快速、熟练掌握 Pro/ENGINEER 产品设计与造型的工作流程和技巧。因此, 无论是 Pro/ENGINEER 的初学者, 还是已经有一定操作经验的高级读者, 都可以从本书中获益。

全书共分为 4 章。

第 1 章 产品设计概述与 Pro/ENGINEER 环境介绍, 主要介绍产品设计的要素、类型、表现力以及 Pro/ENGINEER 进行产品造型的设计环境。

第 2 章 产品设计流程方法与 Pro/ENGINEER 三维造型基础, 在介绍产品设计的一般流程和方法后, 具体而翔实地介绍三维实体造型、曲面造型以及建立基准等。这些是后面进行产品设计与造型的基础。

第 3 章 产品的形态设计与 Pro/ENGINEER 建模技巧, 首先以矿泉水瓶、钥匙、茶杯为例, 讲解如何利用实体造型特征如拉伸、旋转、抽壳等, 建立产品的三维模型; 在掌握实体造型后, 以鼠标、水龙头、吹风机、足球和流线型汽车为例, 讲解曲面造型在产品中的应用。所有的实例都采用了渲染控制器对其进行渲染, 以便在计算机屏幕上对产品的设计、造型进行评估。通过早期对产品设计的干预, 可以减少设计错误、提高产品设计效率和缩短生产周期。

第 4 章 产品人机设计考虑与 Pro/ENGINEER 测量分析, 工业产品设计主要解决产品与人的相互关系, 即产品的“宜人性”。因此, 在工业产品设计中, 引入人机工程学的观点来指导产品设计和造型是必要的。在产品阶段, 通常需要知道产品的容积、面积、长度等参数。在 Pro/ENGINEER 环境中可以完成这些参数的测量。

本书由北方工业大学机电工程学院和艺术设计学院的方建军、刘永翔、刘仕良和王会彩共同编写。有关产品设计的理论部分由刘永翔编写, 在 Pro/ENGINEER 中进行产品设计与造型的应用部分由方建军、刘仕良和王会彩共同完成。另外, 李凯、白传栋、李功一、齐晶、胡春江、曹默、阎红鹃、高佳慧、赖锡煌、张新宇、张虎、雷元斌、杨泽勇、肖琦、王思越、邢志敏、王俊冬、吕艳娜、侯艳丽、韩秀梅、李余江等参与了本书的编写和资料收集工作, 在此一并表示感谢。

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 本书虽经反复校验与修改, 疏漏之处在所难免, 诚望广大读者和同仁批评赐教。

编 者

2004 年 4 月于北京

目 录

第1章 产品设计概述与 Pro/ENGINEER 环境介绍	1
1.1 产品设计概述.....	1
1.1.1 多元化发展的产品设计.....	1
1.1.2 产品设计的要素	3
1.1.3 产品设计的三种类型.....	7
1.1.4 产品形态设计中的表现力.....	10
1.1.5 Pro/ENGINEER 辅助产品设计与制造	11
1.2 环境介绍与模型渲染.....	15
1.2.1 进入渲染环境	15
1.2.2 渲染设置	15
1.2.3 颜色、材质	17
1.2.4 房间编辑	18
1.2.5 光源	20
第2章 产品设计流程方法与 Pro/ENGINEER 三维造型基础	21
2.1 产品设计一般流程方法.....	21
2.1.1 产品设计一般流程	21
2.1.2 产品设计一般方法	25
2.2 Pro/ENGINEER 三维造型基础	28
2.2.1 实体造型	28
2.2.2 基准的建立	58
2.2.3 曲面造型	65
第3章 产品形态设计与 Pro/ENGINEER 建模技巧	71
3.1 产品形态的基本构成规律.....	71
3.1.1 形态的基本内容	71
3.1.2 形态的表现	72
3.2 产品形态创造的一般方法.....	72
3.3 Pro/ENGINEER 建模技巧一——实体造型实例	74
3.3.1 矿泉水瓶	74
3.3.2 钥匙	84
3.3.3 茶杯	88
3.4 产品形态仿生设计.....	94
3.4.1 产品形态的心理特征.....	94
3.4.2 产品形态仿生设计	97
3.5 Pro/ENGINEER 建模技巧二——曲面造型实例	97
3.5.1 鼠标	97

3.5.2 自来水龙头	127
3.6 产品设计中的多种考虑	138
3.6.1 形态设计中的多重性	138
3.6.2 结构设计中的多重性	139
3.7 Pro/ENGINEER 建模技巧三——综合实例	141
3.7.1 吹风机	141
3.7.2 足球	155
3.7.3 汽车模型	174
第 4 章 产品人机设计考虑与 Pro/ENGINEER 测量分析	266
4.1 产品设计中的人机工程学	266
4.1.1 产品中应用人机工程学	266
4.1.2 产品设计中人机功能匹配	268
4.2 Pro/ENGINEER 测量与分析	269
4.2.1 空间曲线长度测量	269
4.2.2 空间两点之间距离的测量	271
4.2.3 空间两点之间连线的投影线段长度的测量	271
4.2.4 角度的测量	272
4.2.5 曲面面积的测量	273
4.2.6 容器容量的测量	273
4.2.7 曲面分析	279

第1章 产品设计概述与 Pro/ENGINEER 环境介绍

1.1 产品设计概述

产品,按字面意思理解就是被生产出来的物品。产品设计中的产品是指用现代化大机器批量生产出来的工业产品,如各种家用电器,生活用具,办公设备,各类交通工具等。

很多产品都是为人类生活和工作服务的工具,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、特定环境的科学技术水平、生活方式、审美情趣等诸多信息的物质载体。

产品设计解决产品系统中人与物之间的关系,比如机床系统中的结构造型问题、操作舒适性问题、色彩宜人性问题;汽车系统中的外观造型的问题、驾驶安全性、乘坐舒适性问题等。产品设计师同工程技术人员有着密切联系,同艺术家一样需要高水平的审美眼光和造型能力。但产品设计师与工程技术人员及艺术家,都有很大差别。工程设计是解决产品系统中物与物之间的关系,如机床中齿轮的啮合,汽缸与活塞的配合;艺术家的创作则是个人化的意愿表现,可以不顾市场、工程的制约因素。而产品设计工作则不然,它是为大多数人服务,要为社会公众所接受,因此产品设计人员既要了解市场,又要懂得工程知识,使自己的产品既能满足要求,又便于合理生产。总而言之,所谓产品设计,就是把一种计划、规划设想、问题解决方法,通过真实的载体——一种美好的形态表达出来的活动过程。

1.1.1 多元化发展的产品设计

随着市场经济的发展和电子时代的到来,人们开始更多地意识到,设计中要综合传统、美学和人机工程学等多方面内容,考虑文化、心理及人际关系等因素,而不仅仅是使用功能,更多地将技术水平与情感需求紧密结合起来。新一代的设计师开始向功能主义提出挑战,从而开创了工业设计理念和风格走向多元化的进程。下面是在多元化设计浪潮中比较突出的几种设计风格和倾向。

1.1.1.1 理性主义与“无名”设计

就现代设计发展现状看,理性主义在设计多元化潮流中占主导地位。强调设计是一项集体活动,强调对设计过程的理性分析,而不追求任何表面的个人风格,体现出一种“无名性”的设计特征。理性主义试图为设计确定一种科学的、系统的理论,即所谓的用设计科学来指导设计,从而减少设计中的主观意识。设计科学(几门学科的综合)的出现使社会学和工程技术成了设计的决定因素。

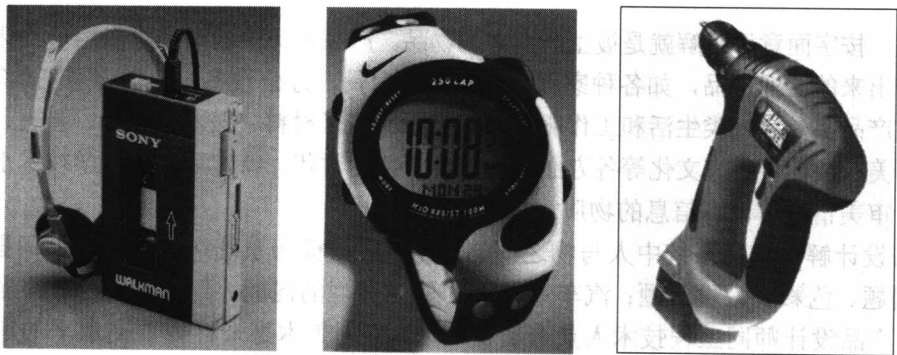
随着技术越来越复杂,要求设计越来越专业化,产品的设计师往往不是一个人,而是由多学科专家组成的设计队伍。设计一般都是按一定的程序以集体合作的形式来完成,这样个人风格就难以体现于产品的最终形式上。此外,随着设计管理的发展,许多企业都建立了长期的设计政策,以保持设计的连续性和企业的产品形象。具体代表如荷兰的飞利浦、日本的索尼、德国的布劳恩。

图 1-1 所示为多元化发展的产品设计风格。图 1-1(a)中的索尼单放机、耐克运动表

等产品，精良的产品设计并没有丝毫设计师的个人痕迹，而是更多突出企业集体创造的形式并加以集中体现，使产品的设计活动集体化。“无名性”设计意味着减少设计师个性风格而突出企业产品的总体特征，这对于树立企业统一的产品形象和提高设计效益有很大促进作用。

1.1.1.2 高技术风格

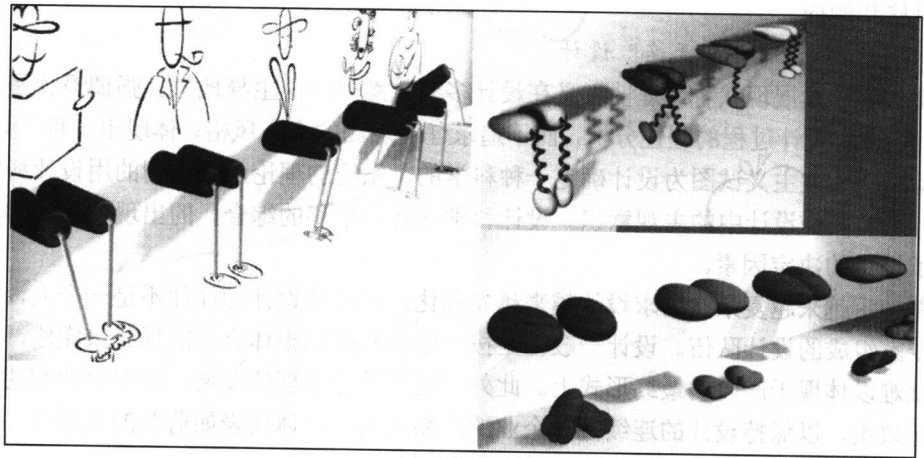
高技术风格直接反映了以工业机器为代表的技术特征，是与 20 世纪 50 年代末以电子工



(a) 理性主义与“无名”设计



(b) 高技术风格



(c) 后现代主义

图 1-1 多元化发展的产品设计风格

业为代表的高科技迅速发展分不开的。科学技术的进步不仅影响了整个社会生产的发展，还强烈地影响了人们的思想。高技术风格正是在这种社会背景下产生的。

高技术风格设计不仅直接暴露结构及其连接方式，尽可能展示材料质地的肌理、质感，还强调技术信息的密集，面板上大多布满繁多的控制键和仪表，造型上多用方块、直线，色彩以黑、白、灰为主，使结构形态本身就成为一种产品形式。

高技术风格在 20 世纪 60~70 年代曾风行一时，并一直波及到 80 年代。但由于过度重视技术和时代的体现，把装饰压到了最低限度，因而显得冷漠而缺乏人情味。也正由于此，一些设计师开始致力于创造更富有表现力和趣味性的设计语言来取代纯技术的体现，由高技术走向高情趣。图 1-1 (b) 中几款产品，虽留有高技术风格的影子，但由于加入了更多富于变化的曲线和色彩装饰，使产品在体现高度技术性能的同时不失趣味性和人性化。

1.1.1.3 后现代主义

所谓“后现代”并不是指时间上处于“现代”之后，而是针对艺术风格的发展演变而言，是一种复杂的、含混的、折中的、象征主义和历史主义的设计，既有世俗文化又有历史风格。其核心思想是“兼容并蓄”，把历史传统、装饰象征和大众口味等现代主义所排斥的问题重新奉为设计的准则。如图 1-1 (c) 所示，用大量符号化、象征性的新奇形态，曲折再现历史文化或某种装饰手法。

1.1.2 产品设计的要素

产品设计关系到众多要素，在设计中如何协调诸多要素的关系，是产品设计的关键所在。所以，如何确定要素内容，是整个产品设计活动成功与否的重要组成部分。相对于工程师来说，产品设计师的专业横向比较宽。这决定了在进行产品设计的过程中，要考虑的并非是一种要素即可，而是要考虑很多要素之间的综合关系。这里我们把产品设计的各种因素归纳为人、技术、市场环境、审美形态四大要素，如图 1-2 所示。

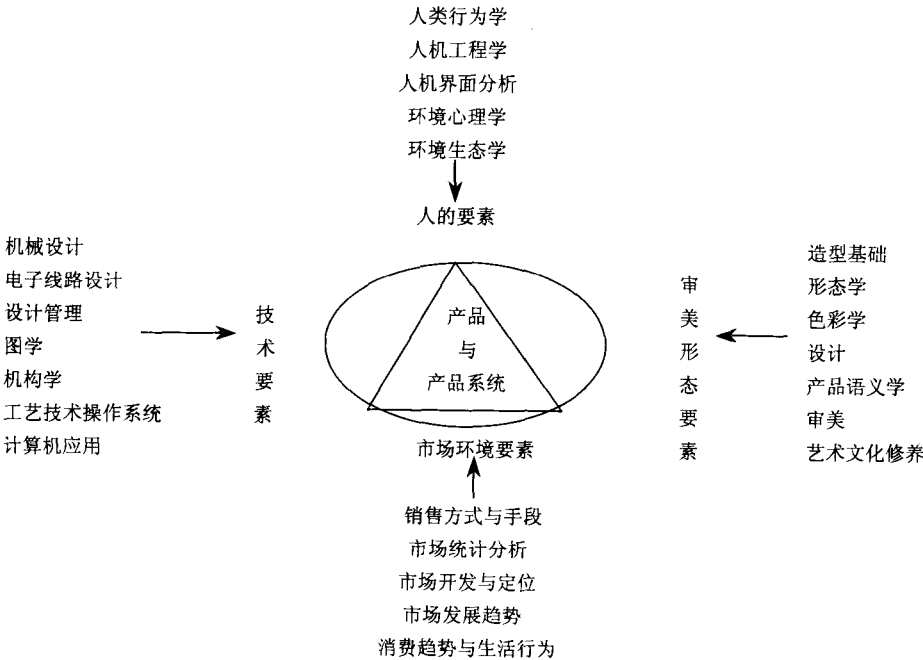


图 1-2 产品设计四大要素系统

1.1.2.1 人的要素

人的要素是产品设计中最基本的要素。也就是说，人是产品设计得以形成实施的核心所在。它既包括人的心理要素，如人的需求、价值观念、行为意识、认知行动，也包括人的形态、生理特征等生理要素。其中生理要素系统可以通过人体计测、人机工程学的生理测定、生理学测定等方法取得设计需要的数据，而心理要素较难像生理要素那样进行定量测量，需要在具体设计中协调考虑。

产品设计要素以人为核心，具体体现在设计出的产品要满足人们对其功能上的要求。人类有各种各样的需求，这些需求促使产品发生变化，并且影响着人们的生活意识和认知行动。

按照马斯洛的研究，人的需要可以分为由低到高的七个层次，如图 1-3 所示，随着社会的发展、生活水平的提高，人的需求从初级的生理需要向高级的自我实现需要做不同程度的提升。随着人类需要的提升变化，作为其认知表现的价值观念也会随之发生变化。对于工业设计师来说，设计什么，怎么设计，首先要考虑和了解人们的价值观念，这种价值观念决定了他们追求什么，如何定位产品。许多人对那些与时代和生活紧密相关的产品赋予了价值概念，与他们的人生观和生活方式联系在一起，他们对各种产品赋予的价值概念各不相同，这些价值概念与他们对产品的具体要求是紧密相关的。因此，对于人的生活基础研究是很有必要的。同时，这些定量的、感性的、模糊的需求并不是市场营销学的数据调查一类方法所能解决的，必须用工业设计师特有的技能和敏锐的洞察力去感知了解。

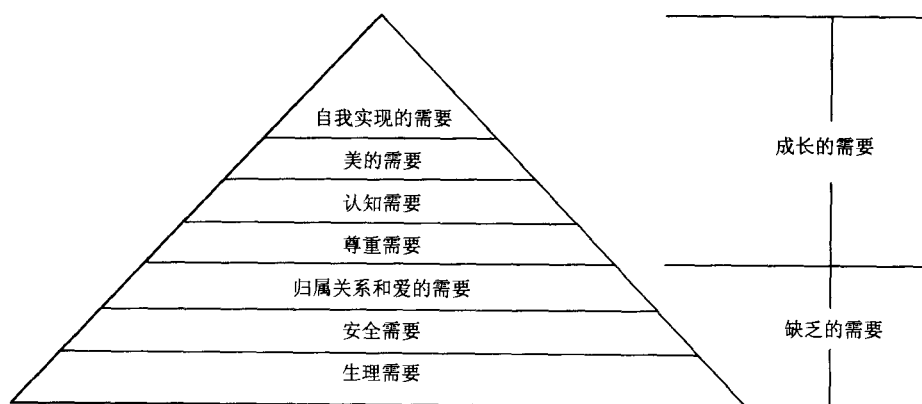


图 1-3 人类需要的层次

1.1.2.2 技术要素

技术要素主要是指进行产品设计时必须考虑的生产技术、材料与加工工艺、表面处理手段等各种有关的技术问题，是使产品设计构想变为现实的关键因素。在现今阶段，日新月异的现代科学技术为产品设计师提供了大量的设计新产品的可能条件，反过来，产品设计也使无数的高科技成果转化为具体的功能产品，满足人们不断发展的各种需求。

高科技的迅速发展，正逐步改变着人类生产生活的方方面面。这当中，科学技术是前进的，而造型的形式美法则是环绕科学技术、功能这一主线盘旋上升的。

如今人类进入了信息时代，一方面，技术开始从肉眼能见的转向肉眼看不见的，因而更显示了设计的重要性。传统机械技术时代的“功能决定形式”的理论开始不再适用，更多的是科技赋予设计更为广阔的拓展空间。在未来的竞争中，重点一定是在提倡新技术、新科学等方面，也同时预示未来需要的是智慧的科技和智慧的设计。另一方面，计算机技术的发展，

使得设计与技术的关系越来越紧密,更多地将制作表现与辅助制造依赖于先进的计算机系统,如广泛应用于工业产品设计、生产的 CAD、CAM 等以及时下流行的计算机软件界面设计、网页设计、三维动画制作。

1.1.2.3 市场环境要素

人生活在一定的环境中。各种环境,包括自然环境和社会环境,都对人类的生存与发展产生重要的影响。

“环境”原来是一个生物学用词。这里主要指设计师在进行设计时的周围情况和条件。按照系统论的观点与设计思想,产品设计成功与否不仅取决于设计师的能力、水平,还受到企业和外部环境要素的制约与影响。这些外部环境要素包括的内容众多,如政治环境、经济环境、社会环境、文化环境、科学技术环境、自然环境、国际环境……。这种种环境要素对产品设计都有着不同程度和不同方向的影响。

任何产品都不是独立的,总是存在于一定的环境中,并参与组成该环境系统。

(1) 产品组成环境

各式各样的产品组成了我们生活的人为环境,它们往往不是单独存在,而是成套、成系列的,例如系列厨具、系列餐具、系列电器等。这种环境整体要求产品设计具有从全局出发的观念。首先使产品在色彩、形态、时代感等方面要综合协调考虑;其次,才是各个产品应易于准确识别,体现各自的功能特点。如图 1-4 所示,计算机外围设备和日常用品在设计中都要考虑其相关的组件特征及整体使用的环境特征。

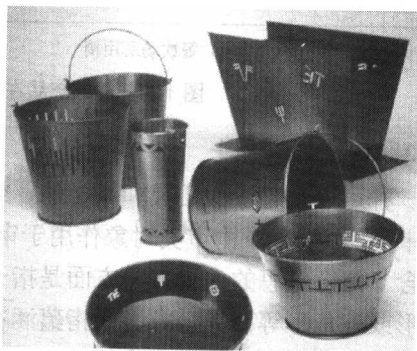
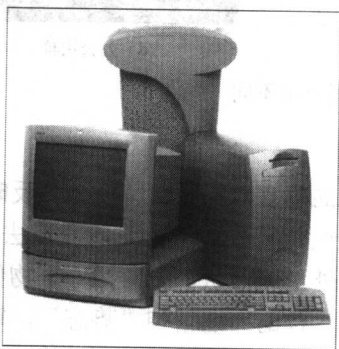


图 1-4 产品各组件的协调一致

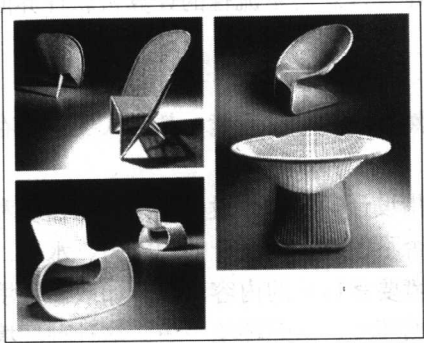
另外,产品总是存在于特定的环境中,只有与特定的环境相结合才会具有真正的生命力。

同类产品的设计重点,可能因使用环境的不同而有明显区别。如座椅设计,家居环境中的椅子要温暖舒适;办公用椅要大方简洁,有利于提高工作效率;而快餐厅、公共休憩处为加快人员流速,椅子往往有意设计成让人坐得方便而不太舒服。如图 1-5 所示。

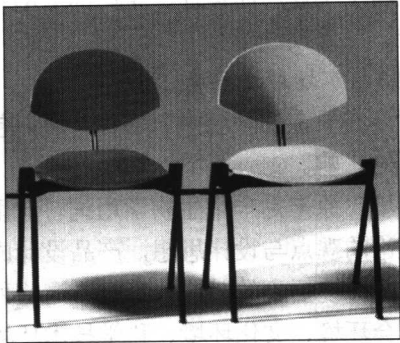
(2) 产品设计与自然环境

人类精心设计的高度发展的工业“文明”,在全球范围内制造了大量的垃圾和负荷,严重破坏了生态平衡。未来的产品设计应该有新的伦理规范,从而避免和减缓这种悲剧的发生,设计的重点将是最大限度地节省资源,减缓环境恶化的速度,降低消耗、满足人类生活需求而不是欲望,提高人类精神生活质量。由此而产生了“生态设计”概念。从直观上想像,生态产品的含义不言自明,但是实际上很难定义,总括说,就是在生态哲学的指导下,运用生态思维,将物的设计纳入“人-机-环境”系统,既考虑满足人的需求,又注重生态环境的保

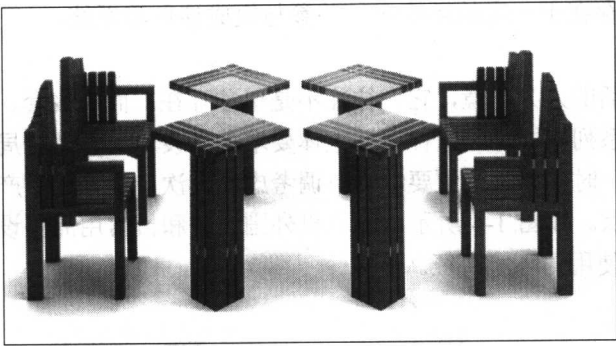
护与可持续发展原则，即对人友好，对环境友好。



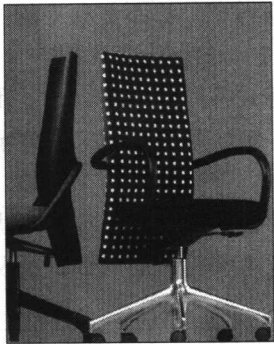
(a) 家居环境用椅



(b) 公共场所用椅



(c) 餐饮场所用椅



(d) 办公用椅

图 1-5 同类产品在不同环境中侧重点不同

1.1.2.4 审美形态要素

美是一种可以唤起人的心灵和精神的，或可以给人的感官以愉悦的特质。美反映的是审美主体与审美对象之间，由审美对象作用于审美主体的一种心理感受，从这个角度去理解“形态”，包含了两层意思的内容：一方面是指一个物体的外形或形状，如常把一个物体称作为圆形、方形或三角形等；另一方面是指蕴涵在物体内的“神韵”或精神“势态”。审美形态就是指物体的“外形”与“神态”的结合，这里“形”与“神”的结合并不是简单的套用拼凑，而是要将某种“神”的精髓融入产品外在的“形”之中。中国古代绘画创作中的“形神兼备”也指出了“形”与“神”之间相辅相成的辩证关系。形离不开神的补充，神离不开形的阐释。

从设计角度看，形态离不开一定物质形式的体现。在使用一件产品时，产品除了供使用外，也给予人们在社会发展过程中经济层面和文化层面上的新启示。产品造型的目的是为了满足人类生理、心理上的需求，针对设计人们必须把注意力放在与物体有关的特性和与人有关的特质这两个范畴上。也就是说，设计领域中的产品审美形态总是与它的功能、材料、机构等要素分不开的。

随着信息时代技术由“可见”向“不可见”的转变，产品的审美形态也由早期机械时代倡导的“形态服从功能”、“功能主义”的几何形态、“少就是多”的“盒子形态”，向强调物质与精神并重共生的“功能服从虚构”、“意味设计”的模糊、矛盾、个性化转变。如图 1-6 所示鼠标审美形态的演变。当今产品设计中的审美形态，不仅继承了机械的几何时代

的构成方法，也继承了新包豪斯学院推出的符号学理论，并且对其中多种风格特征加以修正共生，并引入了对地域文化、人文精神的探讨，形成了一个多彩斑斓的产品审美形态世界。

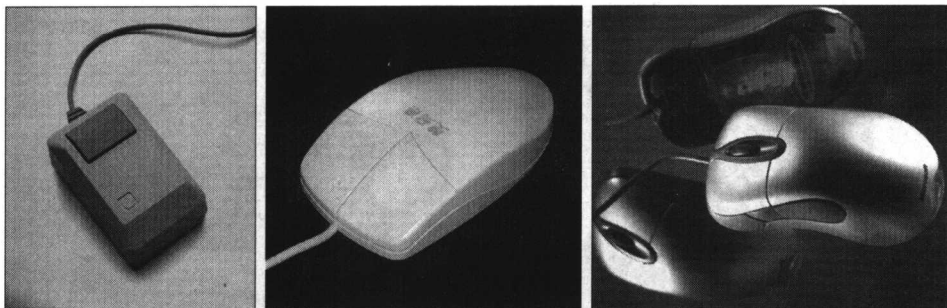


图 1-6 鼠标审美形态的演变

审美形态的多元化，并不能代表其优劣区分的无法实现，其评价标准应由标识认知、整体性、拟人性所得到的形式美学和实际操作所得到的经验法则所组成，规整起来大概有以下共同特征：

- ① 产品整体形态与环境的和谐关系，其造型、色彩和材质表现出产品的价值；
- ② 整体形态是否清楚表达产品的功能，是否符合其操作要求；
- ③ 产品的形态是否具有刻意性，表达明确的强构和造型原则；
- ④ 形态能否激起心灵共鸣，整体表现能否引起使用者的兴趣、好奇和愉快的感觉；
- ⑤ 形态材料选用上，在生产时和将来报废回收处理上，要考虑对生态环境的影响。

1.1.3 产品设计的三种类型

产品设计的对象与范围极其广泛，在不同的时代，不同的技术条件，不同的社会时尚影响下，会形成不同风格、不同方向的产品设计。产品设计的类型，也可以根据上述不同的标准做不同的分类。这里，以对产品设计的最终定位为划分依据，可将产品设计大致分为改良性式样设计、方式设计和概念设计三种。

1.1.3.1 改良性式样设计

式样设计是短期、折中过渡的一种设计过程。是在现有技术设备、生产条件和产品概念基础上，研究产品的使用情况，如使用操作的安全可靠性、人机界面的舒适性；研究现有生产技术和材料、新材料和加工工艺；研究消费者及消费市场，来设计新的产品款式，或对旧有的产品进行改进。式样设计是一个企业产品设计中较多的日常工作。任何一个企业每年都会有新产品问世，但这些产品一般是企业日常产品设计工作中极少的一部分。在激烈的市场竞争中，企业新产品开发周期越来越短，这种现状使得产品的改良性式样设计发挥了很重要的作用。比如近年的汽车行业，新款车的上市频率明显增长，但汽车概念性的根本技术性能并没有太大本质变化，大多数新款设计都是对前一轮产品的缺陷与不足进行的适度修改设计，并且主要集中在式样的更新和非关键技术的革新上。尽管如此，这种改良性设计量的积累也会在一定程度上达到质的飞跃，并为发展产品新概念、新方式的设计打下良好的基础。

现阶段的设计行业，相当数量的设计师所从事的设计工作都围绕着改良性式样设计进行，尤其是在企业产品开发机制不健全的情况下，更多的是以良好的产品外在形象去打动消费者。

优秀的样式可以使技术性能相当的产品产生突出的市场效益。图 1-7 所示是一台打字机

在样式设计前后的图例。经过设计师改良样式后的打字机较前者在市场销售上获得了更大的成功。

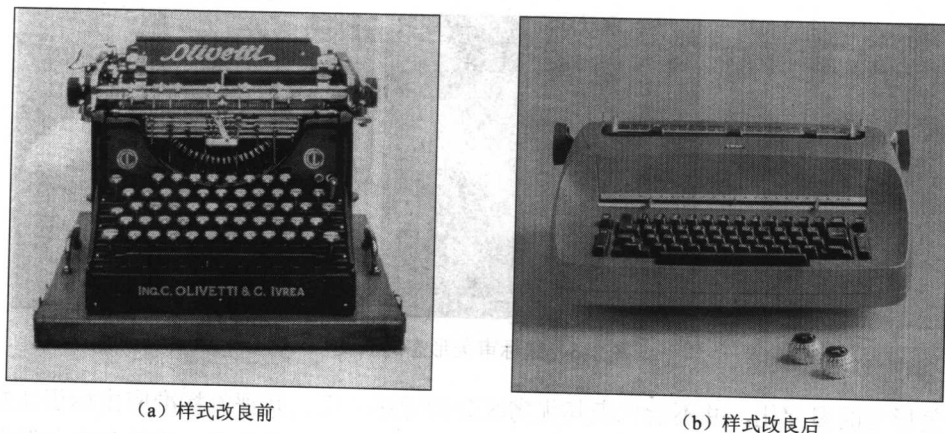


图 1-7 改良性式样设计

1.1.3.2 方式设计

意大利后现代设计团体“孟菲斯”的发起人索特萨斯说过：“……，设计就是设计一种生活方式，只有瞬间，没有永恒……”。所谓方式设计，其目标往往不在产品上，而是关注于那些改变人们生活方式的设计活动。方式设计总是将设计的重点放在研究人的行为、价值观念的演变上，研究人们生活中的种种难点，从而设计出当前水平、以适应新生活方式的崭新产品，也进而造就一系列划时代的生活模式。比如福特 T 型车的问世，使美国人的生活方式发生了根本性的变化：生活节奏加快，工作效率提高，甚至居住也变得分散、遥远，这在当时是社会进步的象征。对比今日，发达城市私家车的普及，使得环境、交通问题成了要改变这种生活方式的另一侧面。

长期以来，餐桌仅限于用来吃饭。而经过使用方式的创新挖掘，又为它增添了做饭和加热保温饭菜的功能。图 1-8 中这张多用途餐桌采用电磁感应加热（IH）技术，使用者既可以在上面用餐，也可以在上面做饭。可以大幅度延长吃饭喝茶的时间，而不用担心饭菜会凉了。

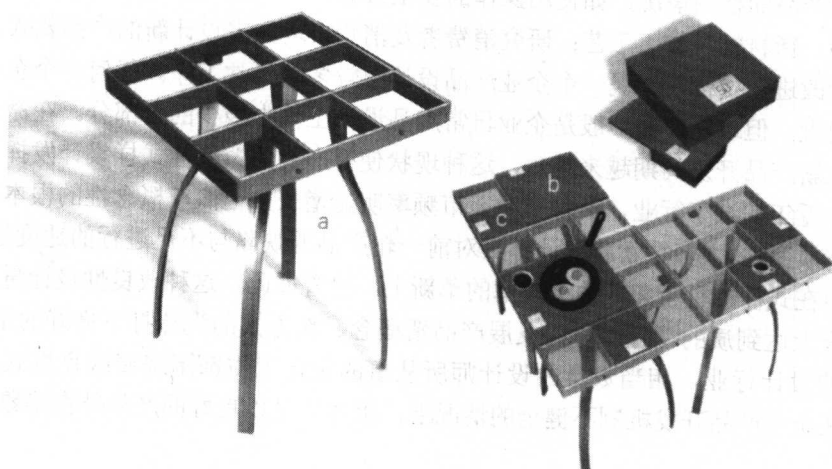


图 1-8 多用途餐桌

多用途餐桌的技术原理很简单,主要应用电磁感应加热技术,热能利用率达到 90% 以上(煤气加热的热能利用率仅为 40%)。而且清洁环保。

日常生活工作中,存在很多传统产品,其功能的进一步拓展有待于更深入挖掘。如果将新技术、新材料,以某种新方式有效地应用于已有产品,一定能够开发出更优越的使用功能,对解放劳动、改善人类生活方式有很积极的推动作用。

方式设计,有时候也可以表现为用新方法解决旧问题或已有的需求,使之更完善、更理想。现在飞速发展的计算机不正说明这一点吗?早期的产品设计表现大都是手绘图纸、手工模型,既可能失真,又异常烦琐,并且受人员技巧、材料工艺的限制,难以真实展现设计师全部的思想内容。而计算机辅助设计的采用,使得设计手段在方式方法上有了根本性变化,三维动画模拟和计算机辅助加工技术的普及更使得设计手段较过去的人工表现与制作有了本质的飞跃。另外,网络的普及与数码技术的发展,使人类信息交流的方式也产生了前所未有的变化,传统的“鸿雁传书”发展演变成了现今的“网上聊天”甚至“可视通话”,这不能不说是一种全新的生活方式。也许未来的生物技术、空间技术会使通讯方式变得更加不可思议。

1.1.3.3 概念设计

概念设计,也称构思设计。是一种着眼于未来的开发性构思,从根本概念出发的设计。概念设计是生产设计的最初阶段,是企业在市场调查、理想化预测、实际分析之后,提出来与原有产品有较大差别的“新概念”产品。

概念性设计在进行阶段,往往不会掺杂设计师个人的偏见与癖好,避免先入为主的观念支配,也不过多考虑现有的工程技术条件、生产用原材料等条件。而是尽可能客观地、理想化地进行产品与实际使用者之间关系,产品实际使用者的生理心理条件,实际使用时产品与使用者人体的接触状况,使用者实际使用环境等的分析研究,以利于设计师创造性思维的充分发挥。也就是在设计师预见能力所达到的范围来考虑人们未来的产品使用及形态。

对概念设计的理解,也可以从技术方式和产品文化两方面去考虑。很多新技术、新发明的产生,会促发很多优秀的概念设计,如一种新型材料“铝泡沫”的出现,可以使现有汽车的车壳耐撞能力提升 6 倍,从而形成极具安全概念的新型赛车;又如由于全球定位技术的发展与完善,将其与手机一类便携通讯工具相连,可形成全新概念的自动定位手机,可以在紧急情况下,向救援人员发出求救信息同时显示所处位置。从文化方面,往往是以一种新的“概念定名”来引导产品设计,给新产品一个恰当的定位和名称,从感性上激发消费者的购买热情。这种命名性的概念设计,通常有其深层次的社会及文化背景。如青岛海尔的“小神童”洗衣机,是为那些拥有大容量洗衣机而没有很多衣物要洗、夏天开大机器浪费、住房狭小等消费对象设计的新概念产品。既是一种市场的迎合,同时也是产品设计文化的一个成功案例。又如“红豆”服装、“孔府家酒”等,都很好体现了产品概念设计中的恰当命名定位。当然,一个全新的概念设计往往集技术与文化于一体,从不同角度反应着新概念的创造性和引导性。索尼公司最先推出的“傻瓜相机”产品概念就是一个很好的例证,将产品的一部分功能操作由使用者转移给产品自身,以智能的形式来辅助完成。这一概念设计既有智能、模糊控制等新技术的采用,也有产品文化的准确定位。一经问世,不但获得了市场的巨大成功,同时也带动了一系列相关行业的概念设计。

1.1.4 产品形态设计中的表现力

在产品形态设计中,可以通过各种方法和手段,使产品形态呈现出不同的感觉,这就是产品形态的表现力。对产品形体、材料、结构、质地等构成产品外形的诸要素进行设计,可以获得不同的表现力。如图 1-9 中的坐椅,通过流畅的线条与曲面获得一种柔和律动的生命感;图 1-10 中机箱设计,通过圆润饱满的形体获得一种向外的扩张力感;图 1-11 中 SONY 音响设计,通过高光反射金属材料获得一种现代感;图 1-12 中可延伸的书架设计,通过重复的结构获得一种秩序感;又如通过柔软的棉布质地可以获得一种舒适感;方形给人一种稳定感,圆形给人一种滑动感。另外还可以通过联想和通感的手段,使产品传达出不同的表现力,比如通过联想仿生模拟自然形态,设计出具有亲和力的产品外形。产品形体比例、尺度、体量、空间的不同分割与规划,同样可以产生不同的形体感觉,有时会因产品形体比例的细微调整而出现大相径庭的感觉,这种微妙的形体创造把握能力,是需要设计师长期设计实践的积累,不是一朝一夕能够获得的。

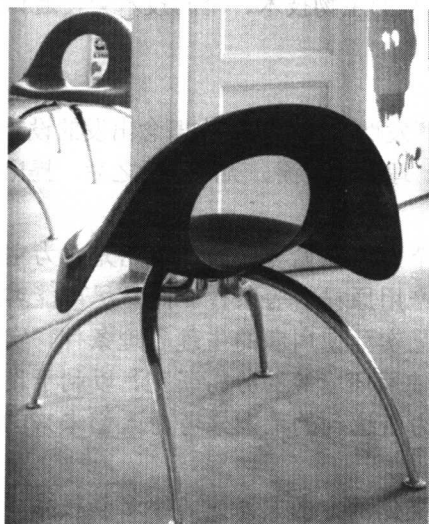


图 1-9 坐椅设计

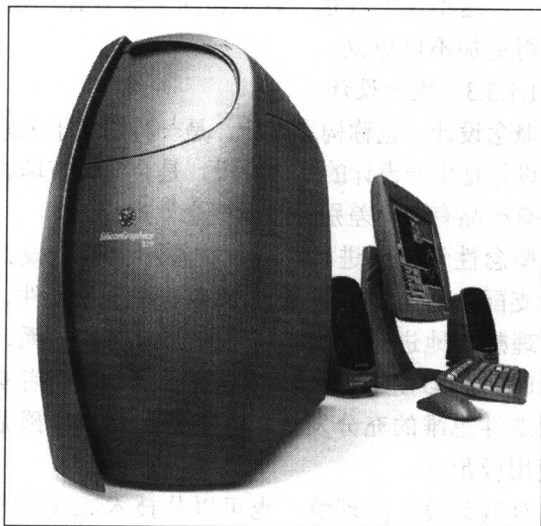


图 1-10 SGI 电脑机箱设计

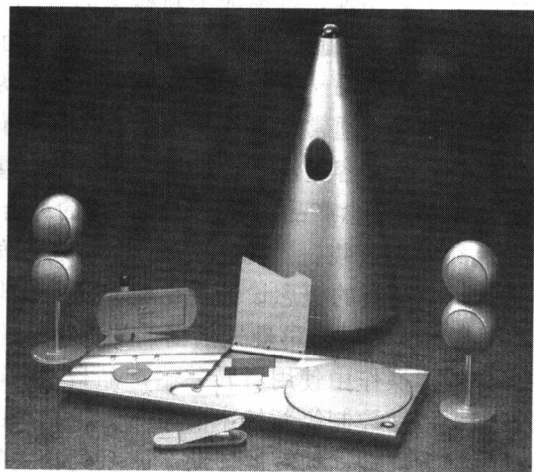


图 1-11 SONY 音响设计

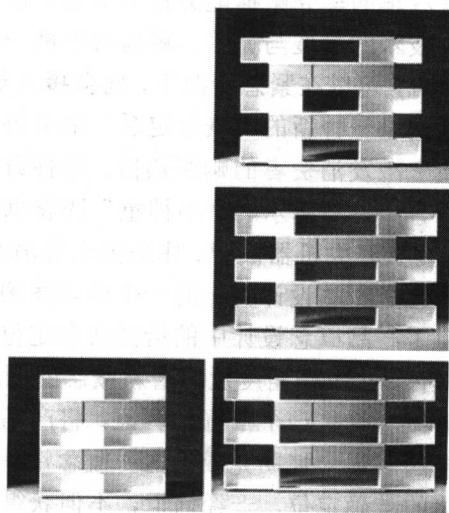


图 1-12 可延伸的书架设计

1.1.5 Pro/ENGINEER 辅助产品设计与制造

现代科技的发展在很大程度上影响着工业设计乃至产品设计的面貌。工业设计本身就是因为工业革命带来的产业变化而产生的。因此,产品设计与科学技术的任何进步都密切相关,根本无法分开。科学技术的不断发展推动着产品的更新换代。20 世纪 80 年代以来,个人电脑开始迅速地进入日常生活,信息交流的日益迅速和信息量的扩大,使原来需要大量时间进行的调查研究工作可以在很短的时间内完成,而信息与资料的方便取得,也大大改变了设计的整体运作形式。一个独立的设计师只要有电脑和其他相关设备,就可以在任何场合完成一定的设计工作。计算机绘图、辅助制作模具等现代设计制造手段也高度简化了产品设计的程序,缩短了开发周期。并进一步借助于计算机和信息技术,使经营决策、产品设计与制造、生产管理有机结合为一个整体。

产品市场的竞争,本质上是技术的竞争,先进的技术手段是企业成功开发新产品,处于行业领先地位的根本保障。传统的产品设计实施阶段流程,往往是二维—三维—二维,也就是首先要用三维造型软件或二维矢量及图像软件进行产品方案的设计,如 3DS MAX、CorelDRAW 和 Photoshop 等;然后用模型样机等三维形式对方案设计进行检验和修正;最终是将设计成果以二维工程图纸的形式输出,提交模具制造或产品生产单位。很明显,这种传统设计流程中的模型制作起到了造型推敲和结构校验的作用,但对于复杂产品,或开发周期要求很短的系列化、家族化产品就显得有些滞缓;而且整个设计流程也似乎与现代模具设计及加工制造技术不相匹配。随着 CAD 技术的发展,计算机辅助设计具有了更为准确和现实的意义,CAD/CAM/CAE 的日益成熟与推广,为模具设计和制造提供了最有潜力的工具,同时也逐渐成为产品设计流程中最具支撑性的技术手段,其中 Pro/ENGINEER(也简称为 Pro/E)及其相关软件 Pro/DESIGNER、Pro/MECHANICA 等成为现时产品开发中较为流行的必备设计工具。

1.1.5.1 计算机辅助产品设计主要内容

计算机渗透到产品设计中,使传统的设计观念产生变化,形成了一种真正意义上的“无纸化设计”和“无墙设计”,设计的一切都变得干净、简单、高效了。

计算机辅助产品设计是以计算机软、硬件为依托,以数字化、信息化为特征,计算机参与新产品的开发研制的一种新型的现代化设计方式。计算机对设计行业的巨大冲击,使得传统的设计方式逐渐被更有效率与更精确的计算机辅助设计所取代。计算机系统大大缩短了产品的开发周期,降低成本,提高了产品质量,增强了企业的竞争力,而且使多品种、小批量生产得以实现。

尽管计算机辅助技术最初发展的重点在制图上,但至今已拓展到更为宽广的领域,在产品开发设计流程的各个阶段均具有较好的辅助能力,比如调研阶段的资料整理、数据库的建立、设计初始阶段的造型推敲、深入设计阶段的细节设计、优化分析与设计、真实感图形表现以及使用过程模拟、评估与演示等。产品开发设计流程的每一阶段,几乎都可以有计算机辅助的工作内容。

调研是现代产品开发过程中重要的一环,在这个过程中大量信息的整理、统计与归纳可以通过一套完善的设计资料数据库系统辅助完成。方案设计阶段则可以借助功能强大的造型软件生成高度真实感的逼真图像,保证对产品造型的正确评价,还可以在计算机上生成高度真实感的动画,模拟产品的工作状况,演示产品的所有预想功能,研究用户对产品的反应,使设计者不仅能洞察设计对象内部的状况,而且也能体会到产品在使用中的感觉。计算机辅