

中国高等院校工业设计教程

CAID世界

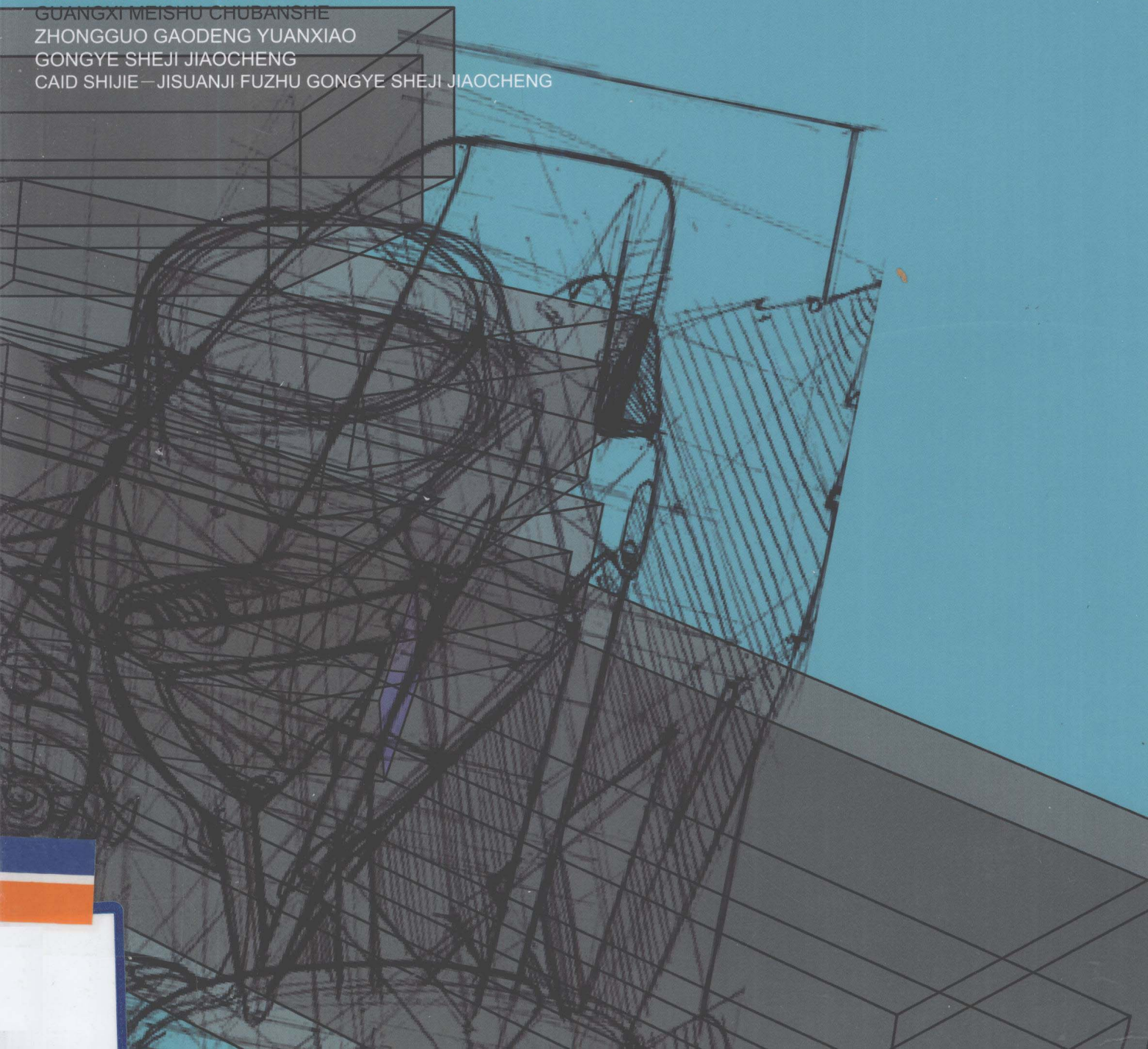
ZHONGGUO GAODENG YUANXIAO GONGYE SHEJI JIAOCHENG
CAID SHIJIE
JISUANJI FUZHU GONGYE SHEJI JIAOCHENG

计算机辅助工业设计教程

编著 任新宇 张耀引

广西美术出版社

ZHONGGUO GAODENG YUANXIAO GONGYE SHEJI JIAOCHENG CAID SHIJIE—JISUANJI FUZHU GONGYE SHEJI JIAOCHENG
GUANGXI MEISHU CHUBANSHE ZHONGGUO GAODENG YUANXIAO GONGYE SHEJI JIAOCHENG
CAID SHIJIE—JISUANJI FUZHU GONGYE SHEJI JIAOCHENG
GUANGXI MEISHU CHUBANSHE
ZHONGGUO GAODENG YUANXIAO
GONGYE SHEJI JIAOCHENG
CAID SHIJIE—JISUANJI FUZHU GONGYE SHEJI JIAOCHENG



图书在版编目(CIP)数据

CAID世界——计算机辅助工业设计教程/任新宇,张耀引编著.
—南宁:广西美术出版社,2009.8

中国高等院校工业设计教程
ISBN 978-7-80746-486-0

I. C… II. ①任…②张… III. 工业设计:计算机辅助设计
—高等学校—教材 IV. TB47-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第151601号

中国高等院校工业设计教程

CAID世界——计算机辅助工业设计教程

CAID Shijie—Jisuanji Fuzhu Gongye Sheji Jiaocheng

顾问:黄格胜 教育部高校美术教育指导委员会主任 教授

主编:孙岚 许继峰

编委:蔡克中 黄宗池 王庆斌 主云龙 张寒凝 张耀引 任新宇
刘俊哲 石林 郁波 何修传 成畅 王蕾 陈德俊

本册编著:任新宇 张耀引

策划:陈先卓

编辑委员会主任:杨诚

副主任:钟艺兵 覃西娅

委员:陈先卓 杨勇 林增雄 马琳 陈凌 吕海鹏 潘海清 方东 韦颖俊 黄烈

责任编辑:陈先卓 马琳

责任校对:尚永红 陈小英 肖丽新

审读:林柳源

装帧设计:熊燕飞

出版人:蓝小星

终审:黄宗湖

出版发行:广西美术出版社

地址:南宁市望园路9号

邮编:530022

网址:www.gxfinearts.com

制版:精一印刷(深圳)有限公司

印刷:精一印刷(深圳)有限公司

版次:2009年9月第1版

印次:2009年9月第1次印刷

开本:889 mm × 1194 mm 1/16

印张:6.5

书号:ISBN 978-7-80746-486-0/TB·9

定价:39.00元



中国高等院校工业设计教程

[CAID 世界] Industrial Design

计算机辅助工业设计教程

任新宇 张耀引 编著

广西美术出版社

学术审定委员会

顾问:	黄格胜	教育部高校美术教育指导委员会主任	教授
主任:	戴士和	中央美术学院造型学院院长	教授
副主任:	蔡克中	江西省工业设计协会副秘书长	南昌航空大学艺术与科技学院工业设计系主任
	谢海涛	合肥学院艺术设计系主任	副教授
	王安霞	江南大学设计学院副院长	教授
	李世国	江南大学设计学院副院长	教授
	张凌浩	江南大学设计学院副院长	副教授
	王庆斌	河南工业大学艺术与科技学院院长	副教授
	吴 琼	南京工业大学艺术学院副院长	副教授
	程建新	华东理工大学传播艺术学院院长	教授
	陈国强	燕山大学艺术学院副院长	副教授
	付中承	河南工艺美术学校校长	教授
	刘境奇	广东轻工职业技术学院艺术设计学院院长	教授
	沈卓娅	广东轻工职业技术学院艺术设计学院	教授
	张夫也	清华大学美术学院艺术史论系	教授
	丁一林	中央美术学院油画系副主任	教授
	杨参军	中国美术学院油画系主任	教授
	祁海平	天津美术学院造型艺术学院副院长	油画系主任 教授
	张 杰	四川美术学院副院长	教授
	李 峰	湖北美术学院	教授
	常树雄	鲁迅美术学院教务处处长	教授
	郭北平	西安美术学院	教授
	赵 健	广州美术学院设计学院院长	教授
	黄宗池	广东教育学院艺术与教研室主任	副教授
	邬烈炎	南京艺术学院设计学院副院长	教授
	叶建新	中国传媒大学	教授

委 员：（以姓氏笔画顺序排名）	马 遥	马志来	孔祥翔	文超武	文海红	韦剑华	韦子鹏	韦静涛		
韦锦业	韦联华	王善民	王诗洋	王士宏	王 倩	王庆斌	王剑丽	宁邵强	平国安	史广达
左剑虹	左 芬	石承斌	叶 萍	叶隆萍	卢宗叶	卢和华	卢生繁	卢 珩	兰志军	甘 阳
孙远志	闭理书	闭宗庭	闭理由	江 浩	刘 军	刘志红	汤晓胤	邢福生	任 民	任留柱
农 家	农学诚	全 泉	伍贤亮	何平静	何婷婷	邱 萍	李裕杰	李 宏	李庭坚	李 腾
李达旭	李 茜	李 勇	李 伟	严 寒	张康贵	张耀军	张 锡	张寒凝	杨 杰	杨秀标
杨 帆	杨贤艺	杨 淳	陈家友	陈 良	陈毅刚	陈智勇	陈万哲	陈 旭	陈建新	陈木荣
陈立未	苏 朗	吴筱荣	吴容娟	吴 琼	陆众志	陆 瑜	沈 勇	余招文	肖裙文	邹 勤
林 伟	林晓雅	孟远烘	易嘉勋	罗起联	罗 鸿	罗兴华	罗汉儒	金旭明	姚 远	侯建军
贺 雷	俞 崧	赵则民	赵相武	赵筱婕	胡元佳	将 兰	唐 华	唐 敏	唐承柱	容 州
秦旺才	秦宴明	秦 蕾	莫碧琳	莫 涛	桂元龙	徐 健	晏 琦	黄喜波	黄在猛	黄 巍
黄 河	曹庆云	曹之文	梁立新	龚立杰	章望圆	程建新	曾子杰	曾远峰	彭馨弘	董传芳
覃林毅	温军鹰	傅中承	赖 珺	禰旭畅						

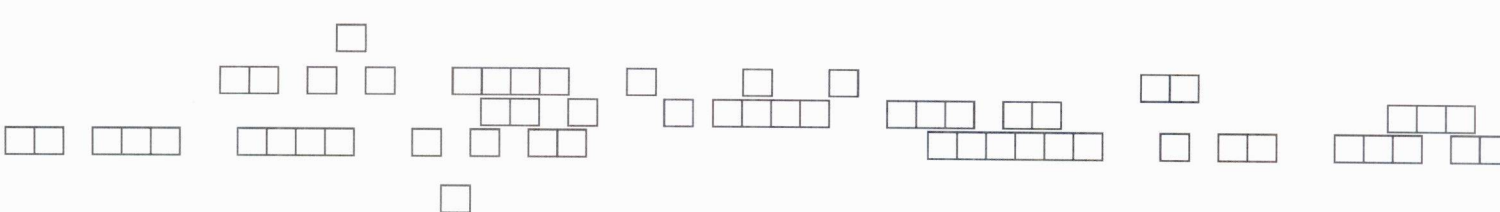
序

随着国内计算机技术的进步以及设计行业的不断发展,计算机辅助设计已成为设计流程中不可或缺的一环,也越来越受到人们的重视。利用二维软件进行计算机辅助工业产品造型设计,因其快速、高效、灵活的特性成为设计前期对方案进行表现、沟通必不可少的方式。本书立足于工业设计领域工业产品的设计与实践,选择领域内流行的二维软件Corel draw和Photoshop作为讲授对象。主要讲解利用Corel draw和Photoshop进行产品造型设计表现的思路和方法。

本书从两个主要方面展开:一为形态表现原理,二为形态表现技巧。形态表现原理主要引导大家进一步认识形态、思考形态,走出重练习工具、轻观察思考的误区。第二部分案例实战教学是本书的重点。在全面阐述原理的基础上逐步展开,通过五例精选产品案例的详细表现过程,较全面详实地讲解了软件的实际运用,一步步带领大家熟练掌握产品造型效果表现的方法和技巧。

本书实用性强,内容完整,适合相关专业的教师、学生、相关从业人员以及其他爱好计算机辅助设计的人士学习参考。同时,本书以课程形式展开,尤适合作为工业设计等专业计算机辅助设计课程教材。

在本书的编写过程中,作者多次得到广西美术出版社陈编辑、好友许继峰的热情帮助,在此一并谢过!限于笔者水平,书中错漏之处在所难免,衷心期待读者的批评指正!



Contents

目录

▼
▼
▼
▼
▼

第一课 时间维度——计算机辅助工业设计沿革 7

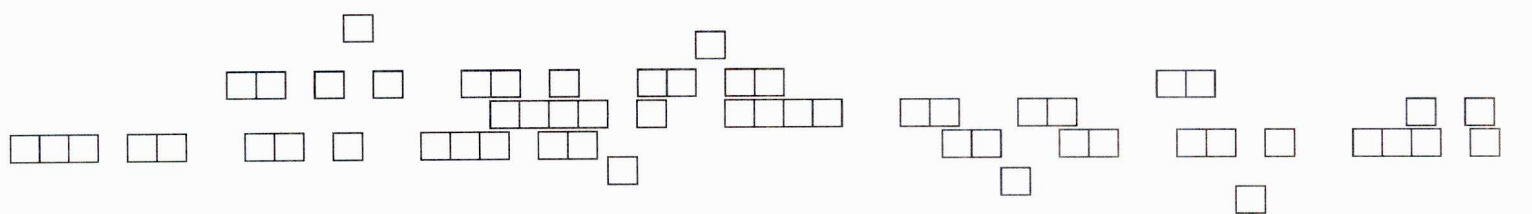
- 第一讲 工业设计与计算机辅助工业设计 8
- 第二讲 计算机辅助工业设计概述与分类 12
- 第三讲 二维软件为基础的计算机辅助工业设计 17

第二课 空间维度——物象体量感及材质的表现原理 19

- 第一讲 物体体量感的表现原理 20
- 第二讲 物体材质感的表现原理 24

第三课 Coreldraw 产品造型设计表现 29

- 第一讲 MP3 的 Coreldraw 造型表现 30
- 第二讲 数码摄像机的 Coreldraw 造型表现 42



第四课 Photoshop 产品造型设计表现

59

第一讲	数码相机的 Photoshop 造型表现	60
第二讲	摩托车的 Photoshop 设计表现	74
第三讲	概念汽车造型的 Photoshop 快速表现	90

第一课 时间维度——计算机辅助工业设计沿革

- 课程名称：时间维度——计算机辅助工业设计沿革
- 授课时数：2—3 学时
- 教学目标：了解计算机辅助设计的发展历史，理清工业设计与计算机辅助设计之间的关系，明确学习计算机辅助设计的重点及目标，了解计算机辅助设计中常用的二维软件特点。
- 教学内容：一、工业设计与计算机辅助设计的关系
二、计算机辅助工业设计的概念、分类
三、以二维软件为主的计算机辅助设计特点
- 教学方法：多媒体教学、理论知识与典型案例结合讲解。

第一讲 工业设计与计算机辅助工业设计

20世纪80年代以来,由于计算机技术的快速发展和普及以及因特网的迅猛发展,人类进入了一个信息爆炸的新时代。这种巨大的变化不仅激烈地改变了人类社会的技术特征,也给人类社会经济、文化各个方面带来了深远的影响。作为人类技术与文化融会结晶的工业设计也经受了这场剧烈变革的冲击和挑战,产生了前所未有的重大变化。

计算机技术的发展与工业设计的关系是非常广泛而深刻的。一方面,计算机的应用极大地改变了工业设计的技术手段,改变了工业设计的程序与方法。与此相适应,设计师的观念和思维方式也有了很大的转变。另一方面,以计算机技术为代表的高新技术开辟了工业设计的崭新领域,先进的技术必须与优秀的设计结合起来,才能使技术人性化,真正服务于人类,工业设计对推动高新技术产品的进步起到了不可估量的作用,计算机发展的历史本身就说明了这一点。

计算机与工业设计的结合首先取决于计算机图形技术的发展。1958年,CaComp公司推出的滚筒式绘图仪是世界上首台计算机图形输出设备。它的出现既满足了辅助设计制图的需要,也为计算机图形艺术的发展搭好了舞台。1963年,《计算机与自动化》杂志发起了第一次计算机艺术竞赛。参赛的大部分作品都是用绘图仪或线条打印机输出的。计算机艺术的研究在贝尔金实验室也获得了进展,他们以字母或图标的集散来表现照片明暗的灰度变化,创作出了“计算机裸体”等许多作品。

在竞争无处不在的今天,创新是提高企业竞争力的关键。个性化的需求、快速多变的市场,以及日益加剧的国际化竞争,都要求企业能够对市场做出快速反应。计算机辅助设计技术正好满足了这一需求。纵观工业设计的发展史,每一种



图 1-1 贝尔金 TuneStudio 专为第 5 代 iPod 设计的 4 通道模拟调音台

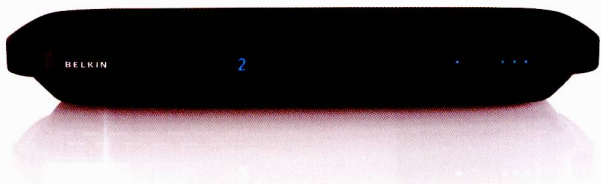


图 1-2 贝尔金 1080P 高清视频无线发射器

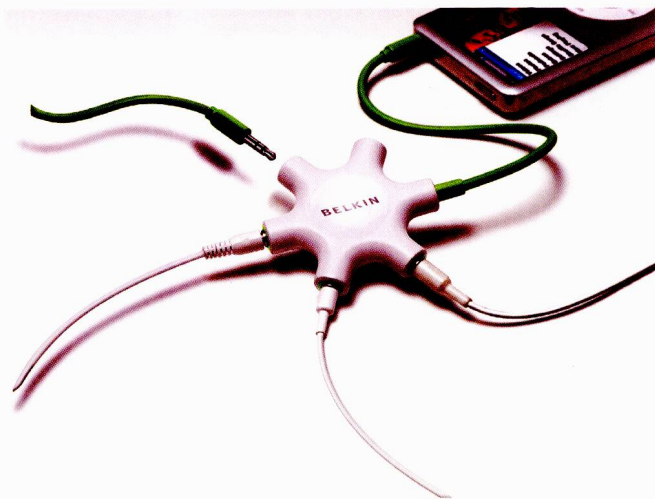


图 1-3 贝尔金 RockStar 音乐分享转换器

设计工具都有它的独特性，计算机也不例外。它对工业设计的影响不仅表现在它能更有效地完成创作工作，而且由于它自身的特点也给工业设计带来了新的风格、新的语言（图 1-1 至图 1-3 为贝尔金公司设计的一系列 3C 产品），对工业设计的工作程序及方法产生了深远的影响。计算机对设计的变革，在很大程度上丰富了我们的设计思维与设计实践。使以原来传统方式会很困难甚至不可能的事变得可能而且简单了；许多原来需要很多时间与精力才能完成的事，变得方便、快捷了。

随着科学技术的高速发展，特别是信息时代的到来，市场对产品的性能、价格和开发周期的要求更加苛刻，要求产品的研发周期短、品种多样化、趣味化、个性化（图 1-4 至图 1-6）。这些都要求制造企业能够快速开发出高质量的产品，以响应市场，并引导市场的需求，提高自身的竞争力。传统的产品设计方法已经不能满足瞬息万变的市场需求，因此，基于计算机技术的 CAID（计算机辅助工业设计）应运而生。

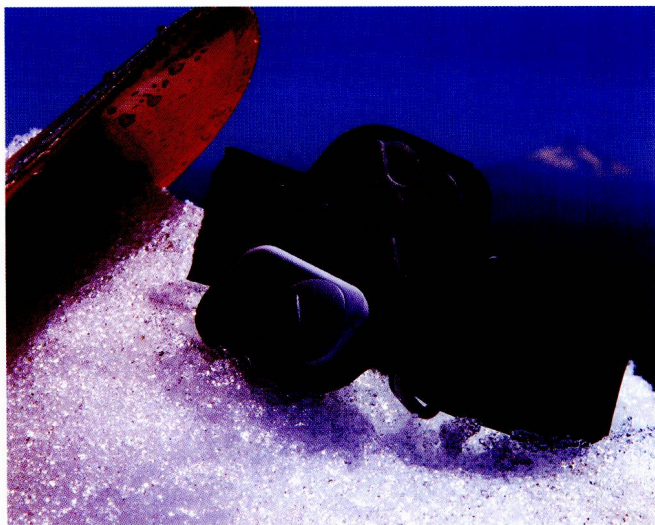


图 1-4 贝尔金为运动爱好者设计的 iPod 运动遥控器



图 1-5 Iphone的操作方式让用户真正体验到了设计的魅力



图 1-6 Jordan as 公司设计的牙刷，高度体现了产品设计的个性化需求



图 1-7 计时开始状态

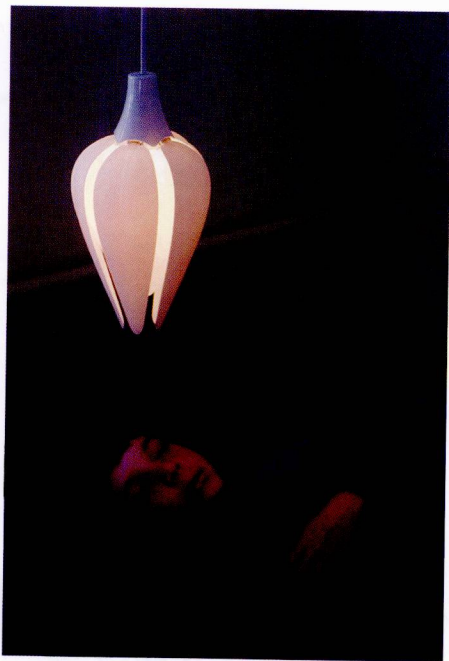


图 1-9 计时结束 灯具关闭

CAID,即在计算机技术和工业设计相结合形成的系统支持下,进行工业设计领域内的各种创造性活动。与传统的工业设计相比,CAID在设计方法、设计过程、设计质量和设计效率等各方面都发生了质的变化,它涉及了CAD技术、人工智能技术、多媒体技术、虚拟现实技术、敏捷制造、优化技术、模糊技术、人机工程等许多信息技术领域,是一门综合的交叉性学科(图1-7至图1-9 具有计时功能的灯具设计,计时的过程通过灯叶的开合来体现)。

一、CAD 发展历史

CAID(计算机辅助工业设计)是CAD(计算机辅助设计)学科中的一个分支。自20世纪50年代CAD技术初步发展至今天的广泛应用,此间经历了几次大的技术性革命:

1. 第一次CAD技术革命——曲面造型系统

上个世纪60年代出现的三维CAD系统只是简单的线框式系统,它只能表达基本的几何信息,不能有效地表达几何数据间的拓扑关系。由于缺乏形体的表面信息,CAE及CAM均无法实现。

进入70年代,正值飞机和汽车工业蓬勃发展的时期。此间飞机及汽车制造中遇到的大量的自由曲面问题,在当时只能用多截面视图和特征纬线的方式来表达。由于三视图方法表达的不完整性以及工业上应用的需求的推动,法国达索飞机制造公司在二维绘图系统CADAM的基础上,开发出以表面模型为特点的三维曲面造型系统CATIA。CATIA为人类带来了第一次CAD技术革命,改变了以往只能借助实物模型来近似表达曲面的工作方式。



图 1-8 计时中间状态

2. 第二次 CAD 技术革命——实体造型技术

基于对于 CAD/CAE 一体化技术发展的探索, SDRC 公司于1979年发布了世界上第一个完全基于实体造型技术的大型 CAD/CAE 软件—— I-DEAS。实体造型技术带来了算法改进和未来发展希望的同时, 也带来了数据计算量的极度膨胀。因此, 在当时的硬件条件下, 实体造型的计算及显示速度很慢, 在实际应用中做设计显得很勉强。不过, 在此后的十年里, 随着硬件性能的提高, 实体造型技术逐渐为众多 CAD 系统所采用。

3. 第三次 CAD 技术革命——参数化技术

80 年代中期, 一家参数化技术公司 (Parametric Technology Corp. PTC) 开始研制名为 Pro-Engineer 的参数化软件。早期的 Pro-Engineer 软件性能很低, 只能完成简单的工作, 但由于第一次实现了尺寸驱动零件设计修改, 使人们看到了它给设计者带来的方便性。几十年的发展, 说明参数化技术的应用主导了 CAD 发展史上的第三次技术革命。

4. 第四次 CAD 技术革命——变量化技术

参数化技术有许多不足。其中最直接的就是, 全尺寸约束的硬性规定极大地干扰和制约着设计者创造力和想象力的发挥。由此, 开发人员大胆地提出了一种更为先进的实体造型技术——变量化技术, 作为今后的开发方向。

变量化技术既保持了参数化技术的原有优点, 同时又克服了它的许多不足。它的成功应用, 为 CAD 技术的发展提供了更大的空间和机遇。

20 世纪 90 年代中期, 随着个人计算机的普及, “奔腾机” 的出现以及大量纯粹的设计软件的涌现, 计算机辅助工业设计进入了全面发展时期。国内企业纷纷实现 CAD/CAM 一体化, 全国许多高校竞相开设 “计算机辅助工业设计” 课程, 很多设计公司都用计算机取代了传统的手工操作。应当说, 90 年代中后期, 国内已经逐渐形成了计算机辅助工业设计新模式。

第二讲 计算机辅助工业设计概述与分类

一、计算机辅助工业设计概述

计算机技术虽然经过多年的发展,但是我们仍然应该认识到,计算机的能力更多地体现在工作效率上,而不是创新性质上。所以,在工业设计领域中,计算机主要充当辅助工具的角色,真正的创意需要设计师的大脑进行创造、加工和实现。当然,计算机辅助工业设计也有其独特的一面,那就是计算机辅助设计在表现上的多重高效性:

第一,计算机在表现的时间效率上要高于设计师徒手的表现效率;(图1-10)

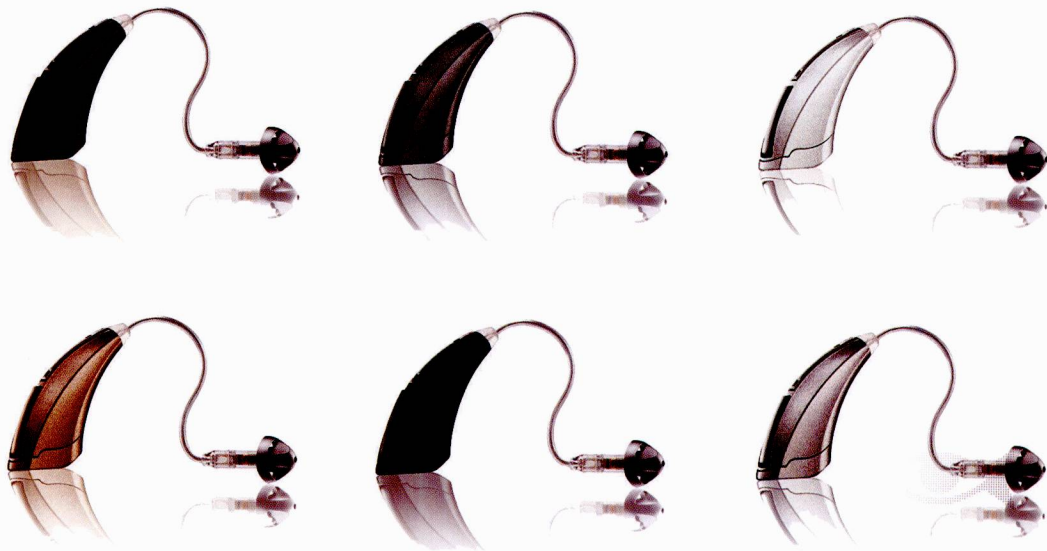


图 1-10



图 1-11 产品不同侧面的快速表现

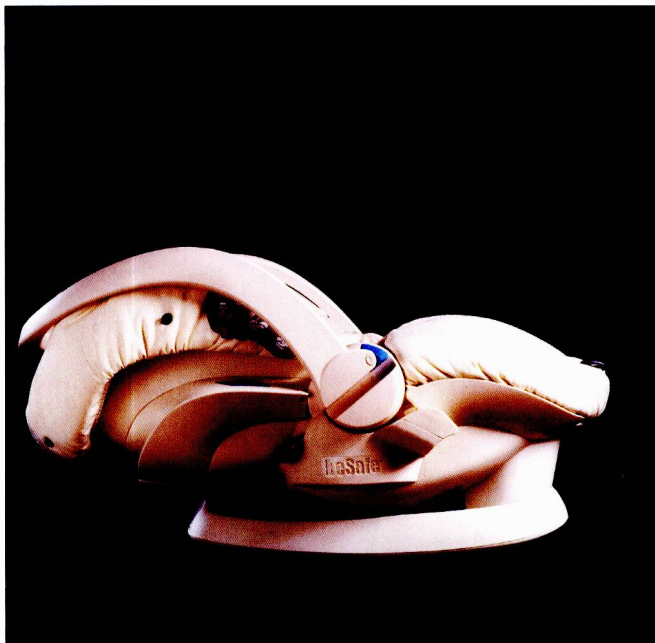


图 1-12 汽车内婴儿座椅的不同工作状态表现

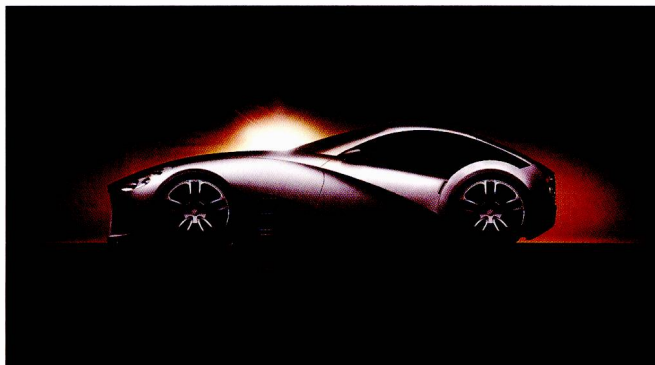


图 1-13 CAID 使设计方案的视觉冲击力更强

第二，计算机辅助设计还有极为突出的高效空间表现能力，能够在较短时间内将产品的多个视角或状态呈献给设计者；(图 1-11、图 1-12)

第三，计算机辅助设计表现出来的效果图更加具有感染力，视觉冲击力更强。(图 1-13)

另外，计算机辅助设计的出现有效地缩短了产品开发周期。这一特征突出地表现在设计方案的修改及细节的推敲上。因为只要设计师稍加注意，就可以将不同阶段的设计样稿以不同文件名的形式保存下来，这给了设计师一个随时吃“后悔药”的机会，而且这个“药”是可以由设计师自己来配的。对于三维文件，设计师可以通过改变特征参数来改变数字模型，还可以通过赋予模型不同的材质和色彩并借助不同角度的场景渲染，多方位地观察设计对象，从而使设计阶段的评价更加准确；而对于二维文件，修改起来则更加方便，设计师可以像传统操作方式一样来改变对象的样式、色彩等，而不同于传统方式的就是这种改变更加经济、更加省时而且效果更加逼真。(图 1-14、图 1-15)

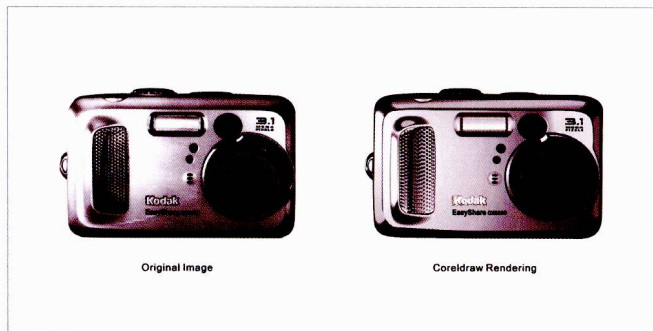


图 1-14 二维软件产品效果表现



图 1-15 产品方案构思表现



图 1-16 易拉罐包装的色彩设计

正是因为计算机辅助设计所具有的上述优点,使我们有时间和精力更加关注设计本身的创新实质。同时,随着互联网的发展,计算机辅助设计的数据可以传递到世界任何角落,方便不同地域的设计师进行实时的用户调查、数据分析、协同设计、交流意见等,大大提高了工作质量和效率。

二、计算机辅助工业设计分类

1. 按照软件的服务功能分类

按照软件的服务功能分类是一种较大众化的分类方法。

1) 表现性计算机辅助工业设计

表现性计算机辅助工业设计主要是为了推敲产品的造型而进行的一种设计表达。随着计算机辅助设计软件的发展,表现性的计算机辅助工业设计覆盖的领域越来越广泛。不论是一架飞机的造型和配色还是一条结构线的推敲,甚或是一个交互界面的版面布局都可以由它来完成。在这个过程中,我们主要考虑的是形式感的好坏、色彩搭配的和谐与否以及人机交互的通畅性等方面。(图1-16至图1-18)



图 1-17 建筑立面色彩设计



图 1-18 界面设计中的色彩搭配借助 CAID 节省了设计师大量时间

2) 工程性计算机辅助工业设计

工程性计算机辅助工业设计,与第一类型相比具有更强的严谨性和逻辑性。更加接近传统意义的计算机辅助设计。对操作人员工艺学、结构学、材料学等学科的功底有较高的要求,还要求设计师具有较好的逻辑思维能力 and 空间想象能力,对创意能力要求相对较低,为结构工程师常用软件。(图 1-19)

2. 按照软件表现的空间维度分类

刚刚入学的工业设计专业的同学经常会问老师这样的问题,“工业设计专业的学生需要学习哪些软件”,而老师也往往会告诉学生二维软件和三维软件各有一个比较熟练的就可以了。这其中所讲的二维和三维也是一种对计算机辅助工业设计的常见分类。

1) 二维空间的计算机辅助工业设计

这类计算机辅助工业设计也称为二维软件为基础的

计算机辅助工业设计,主要是指它所利用的计算机软件为平面类计算机辅助设计软件。这一类的计算机辅助工业设计在本质上和传统形式的工业设计是没有差别的。因为它只是将原来设计师用的画笔变成了电脑的鼠标,工业设计的整个流程只是因为计算机的加入在时间上缩短了,步骤没有发生根本变化(图 1-20)。这类辅助设计的突出特点就是表现速度快,而且在设计细节的推敲上有独特的优越性,可以将设计的细节随时进行调整。更加优越的是,这个过程不需要我们对数字模型做过多的改动甚至重新建立数字模型。国际上许多知名的设计公司,甚至是实体产品公司的设计部门都非常重视在产品设计进程中利用二维软件对产品效果进行快速生动的表现。(图 1-21)

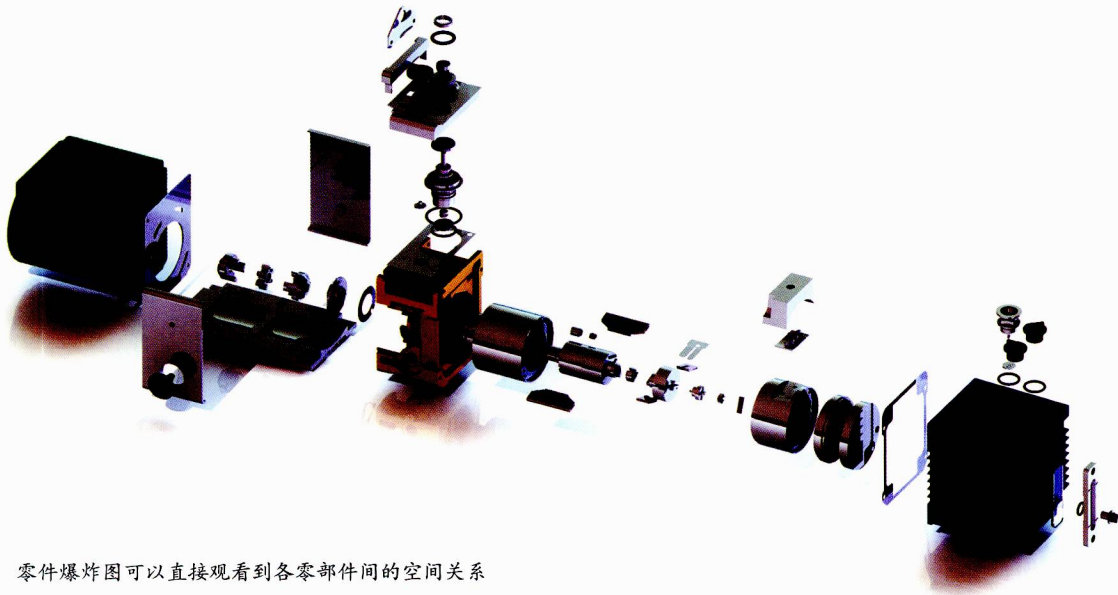


图 1-19 零件爆炸图可以直接观看到各零部件间的空间关系



图 1-20 CAID 中的产品设计效果图表现



图 1-21 CAID 中的产品设计效果图表现