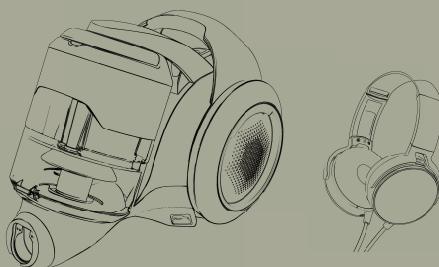


高等院校产品设计专业系列教材

Photoshop 产品设计与表现

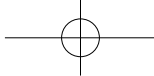
侯巍巍 丁豪 刘松洋 编著

IDesign



清华大学出版社
北京

Product Design and Drawing
with Photoshop



内 容 简 介

本书首先详细介绍计算机辅助工业设计的相关内容,对各种辅助设计软件进行对比分析,使读者了解这些软件在工业设计中的作用,并根据自己的需要选择学习,避免盲目学习软件技能;其次,本书对设计表达的相关理论知识进行讲解,从形态的体量感、质感,以及产品常见的材质特征、滤镜表现等方面分析和讲解产品形态表现的规律,并通过 Photoshop 软件进行实践;最后,本书选择多个典型产品案例进行综合表现讲解。案例从易到难,从简单到复杂,操作流程讲解深入浅出,对关键点着重讲解,力求使读者举一反三,灵活应用。

本书可作为高等院校产品设计、工业设计专业的教材,也可作为产品设计师、工业设计师及设计爱好者的参考书。

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。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

Photoshop 产品设计与表现 / 侯巍巍, 丁豪, 刘松洋编著. —北京: 清华大学出版社, 2024.3

高等院校产品设计专业系列教材

ISBN 978-7-302-65632-6

I. ① P… II. ①侯… ②丁… ③刘… III. ①产品设计—计算机辅助设计—图像处理软件—高等学校—教材 IV. ① TB472-39

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2024) 第 048029 号

责任编辑: 李 磊

装帧设计: 陈 侃

责任校对: 马遥遥

责任印制: 宋 林

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <https://www.tup.com.cn>, <https://www.wqxuetang.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦A座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-83470000 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: 涿州汇美亿浓印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 13.75 字 数: 334千字

版 次: 2024年4月第1版 印 次: 2024年4月第1次印刷

定 价: 79.80元

产品编号: 102082-01

编委会

主 编

兰玉琪

副主编

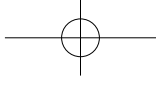
高雨辰
高 思

编 委

邓碧波 白 薇 张 莹 王逸钢 曹祥哲 黄悦欣
杨 旻 潘 弢 张 峰 张贺泉 王 样 陈 香
汪海溟 刘松洋 侯巍巍 王 婧 殷增豪 李鸿琳
丁 豪 霍 冉 连彦珠 李珂蕤 廖倩铭 周添翼
湛禹西

专家委员

天津美术学院院长	贾广健 教授
清华大学美术学院副院长	赵 超 教授
南京艺术学院院长	张凌浩 教授
广州美术学院工业设计学院院长	陈 江 教授
鲁迅美术学院工业设计学院院长	薛文凯 教授
西安美术学院设计艺术学院院长	张 浩 教授
中国美术学院工业设计研究院院长	王 昀 教授
中央美术学院城市设计学院副院长	郝凝辉 教授
天津理工大学艺术设计学院院长	钟 蕾 教授
湖南大学设计与艺术学院副院长	谭 浩 教授



序

设计，时时事事处处都伴随着我们。我们身边的每一件物品都被有意或无意地设计过或设计着，离开设计的生活是不可想象的。

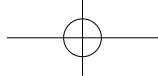
2012年，中华人民共和国教育部修订的本科教学目录中新增了“艺术学—设计学类—产品设计”专业。该专业虽然设立时间较晚，但发展非常迅猛。

从2012年的“普通高等学校本科专业目录新旧专业对照表”中，我们不难发现产品设计专业与传统的工业设计专业有着非常密切的关系，新目录中的“产品设计”对应旧目录中的“艺术设计(部分)”“工业设计(部分)”，从中也可以看出艺术学下开设的产品设计专业与工学下开设的工业设计专业之间的渊源。

因此，我们在学习产品设计前就不得不重点回溯工业设计。工业设计起源于欧洲，有超过百年的发展历史，随着人类社会的不断发展，工业设计也发生了翻天覆地的变化：设计对象从实体的物慢慢过渡到虚拟的物和事，设计方法越来越丰富，设计的边界越来越模糊和虚化。可见，从语源学的视角且在不同的语境下厘清设计、工业设计、产品设计等相关概念，并结合对围绕着我们的“被设计”的事、物和现象的观察，无疑可以帮助我们更深刻地理解工业设计的内涵。工业设计的综合性、交叉性和边缘性决定了其外延是广泛的，从艺术、文化、经济和技术等不同的视角对工业设计进行解读或许可以更全面地还原工业设计的本质，有利于人们进一步理解它。从时代性和地域性的视角对工业设计的历史进行解读并不仅仅是为了再现其发展的历程，更是为了探索工业设计发展的动力，并以此推动工业设计的发展。人类基于经济、文化、技术、社会等宏观环境的创新，对产品的物理环境与空间环境的探索，对功能、结构、材料、形态、色彩、材质等产品固有属性及产品物质属性的思考，以及对人类自身的关注，都是工业设计不断发展的重要基础与动力。

工业设计百年的发展历程为人类社会的进步做出了哪些贡献？工业发达国家的发展历程表明，工业设计带来的创新，不但为社会积累了极大的财富，也为人类创造了更加美好的生活，更为经济的可持续发展提供了源源不断的动力。在这一发展进程中，工业设计教育也发挥着至关重要的作用。

随着我国经济结构的调整与转型，从“中国制造”走向“中国智造”已是大势所趋，这种巨变将需要大量具有创新和实践应用能力的工业设计人才。党的二十大报告为我国坚定推进教育高质量发展指出了明确的方向。艺术设计专业的教育工作应该深入贯彻落实党的二十大精神，不断创新、开拓进取，积极探索新时代基于数字化环境的教学和实践模式，实现艺术设计



的可持续发展，培养具备全球视野、能够独立思考和具有实践探索能力的高素质人才。

未来，工业设计及教育，以及产品设计及教育在我国的经济、文化建设中将发挥越来越重要的作用。因此，如何构建具有创新驱动能力的设计人才培养体系，成为我国高校产品设计教育相关专业面临的重大挑战。党的二十大精神及相关要求，对于本系列教材的编写工作有着重要的指导意义，也进一步激励我们为促进世界文化多样性的发展做出积极的贡献。

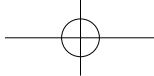
由于产品设计与工业设计之间存在渊源，且产品设计专业开设的时间相对较晚，因此针对产品设计专业编写的系列教材，在工业设计与艺术设计专业知识体系的基础上，应当展现产品设计的新理念、新潮流、新趋势。

我们从全新的视角诠释产品设计的本质与内涵，同时结合院校自身的资源优势，充分发挥院校专业人才培养的特色，并在此基础上建立符合时代发展要求的人才培养体系。我们也充分认识到，随着我国经济的转型及文化的发展，对产品设计人才的需求将不断增加，而产品设计人才的培养在服务国家经济、文化建设方面必将起到非常重要的作用。

本系列教材的出版适逢我院产品设计专业荣获“国家级一流专业建设单位”称号。结合国家级一流专业建设目标，通过教材建设促进学科、专业体系健全发展，是高等院校专业建设的重点工作内容之一，本系列教材的出版目的也在于此。本系列教材有两大特色：第一，强化人文、科学素养，注重中国传统文化传承，吸收世界多元文化，注重启发学生的创意思维能力，以培养具有国际化视野的创新与应用型设计人才为目标；第二，坚持“科学与艺术相融合、创新与应用相结合”，以学、研、产、用一体化的教学改革为依托，积极探索国家级一流专业的教学体系、教学模式与教学方法。教材中的内容强调产品设计的创新性与应用性，增强学生的创新实践能力与服务社会能力，进一步凸显了艺术院校背景下的专业办学特色。

相信此系列教材的出版对产品设计专业的在校学生、教师，以及产品设计工作者等均有学习与借鉴作用。

天津美术学院国家级一流专业(产品设计)建设单位负责人、教授



前言

计算机辅助设计表现是产品设计、工业设计专业学生需要掌握的专业技能，也是专业教学的关键环节。在教学过程中，教师经常会遇到这样一些学生：他们作品临摹得不错，但在实际设计中需要表现自己的创意时却无所适从；谈论设计时头头是道，但具体实践时却无从下手。这些问题都体现出设计在效果表现方面具有灵活性和实践性。灵活性就需要学生掌握设计表现方面深层次规律性的内容，才能从容面对各类产品效果的表现；实践性就是要不断地练习和应用，在设计过程中体会设计与表现的关系。

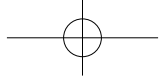
党的二十大报告为我国坚定推进教育高质量发展指出了明确的方向。在此背景下，本系列教材编写组以“加快推进教育现代化，建设教育强国，办好人民满意的教育”为目标，以“强化现代化建设人才支撑”为动力，以“为实现中华民族伟大复兴贡献教育力量”为指引，进行了满足新时代新需求的创新性编写尝试。

在编写本书学习内容时，坚持理论与实践相结合的原则，从前期的形态表现、基础工具内容的学习，到追求产品材质和滤镜表现与完善产品细节，最后以实践案例的形式帮助读者进行全方位、由浅入深的学习，帮助读者更好地掌握Photoshop软件的设计表现技能。

本书主要讲解各种设计表现的特点。全书共分9章内容，具体介绍如下。

第1~2章介绍计算机辅助设计的理论知识。首先，讲解计算机在工业设计中的作用和发展过程。Photoshop软件对工业设计的辅助作用越来越大，应用领域广泛。计算机辅助工业设计可提高设计效率、提升设计质量。其次，对各种设计软件进行对比分析，使读者了解各种软件在工业设计中的不同作用，并根据需要进行选择，而不是盲目学习软件技能。最后，从形态的体量感、质感及美学等方面分析产品形态表现的规律。

第3~5章以绘制案例的方式，使读者潜移默化地掌握Photoshop软件绘制产品效果图的基本命令、常用材质及滤镜表现。首先，通过Photoshop软件的基本命令讲解，使读者建立对软件的基本认识。其次，通过深入讲解塑料、玻璃和金属等产品设计中常用的材质，重点培养读者对光和影的理解，对各种材质的分析。最后，讲解如何绘制常见的产品细节。每一个复杂的产品形态表现都由细节特征组合而成，通过该部分内容的学习，读者能够掌握材质和细节的灵活表现方法，为表现复杂产品打好基础。



第6~8章选择多个典型产品，讲解形态综合表现方法并进行实践。案例从易到难，流程讲解深入浅出，力求使读者举一反三，活学活用。所选案例典型而丰富，包括电动剃须刀、头戴式耳机和跑车，基本涵盖了工业设计中常见的表现案例和材质。

第9章与前几章不同的是，重点讲解产品设计后期效果图精修的技巧，目的是配合渲染软件将产品效果图制作得更加精致、逼真，同时，也是考验读者对明暗关系的理解，适合有一定美术功底的人群学习。

为便于学生学习和教师开展教学工作，本书提供立体化教学资源，包括案例素材文件、效果文件、教学视频、教学课件、教学大纲、教案等。读者可扫描右侧的二维码，将文件推送到自己的邮箱后下载获取(注意：请将该二维码下的所有压缩文件全部下载完毕后再进行解压，即可得到完整的文件)。

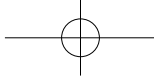


教学资源

本书由侯巍巍、丁豪、刘松洋编著，汪凯龙、石涛、方义超、于为康、杨华婷、王婧等也参与了本书的编写工作。由于作者水平所限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请广大读者批评指正，提出宝贵的意见和建议。

编 者

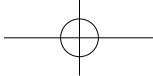
V



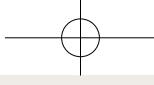
目录

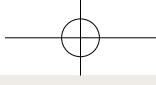


第1章 计算机辅助工业设计	1	3.1.9 “色板”面板	28
1.1 计算机在工业设计中的应用	2	3.1.10 “历史记录”面板	28
1.2 计算机辅助设计软件的发展过程	5	3.2 Photoshop后期精修常用工具	28
1.3 工业设计常用软件分类	6	3.2.1 常用工具1: 笔记本电脑	28
第2章 产品形态表现原理	9	3.2.2 常用工具2: 电动螺丝刀	33
2.1 产品造型的表现要素	10	3.2.3 常用工具3: 平板电脑	39
2.1.1 产品形态的体量感	10	3.2.4 常用工具4: 电子烟	48
2.1.2 产品形态的质感	10	3.3 本章小结	62
2.1.3 产品形态中常见的材质特征	12	第4章 Photoshop的材质应用与滤镜表现	63
2.2 形态的视觉原理	13	4.1 材质表现	64
2.3 产品形态表现的美学规律	14	4.1.1 金属材质表现	64
2.3.1 统一与变化	14	4.1.2 塑料材质表现	70
2.3.2 对称与均衡	15	4.1.3 玻璃材质表现	72
2.3.3 对比与调和	15	4.1.4 木质材质表现	75
2.3.4 节奏与韵律	16	4.2 滤镜表现	78
2.3.5 比例与尺度	16	4.2.1 CD纹	79
第3章 Photoshop辅助设计基础知识	17	4.2.2 拉丝、磨砂	81
3.1 Photoshop工作界面详解	18	4.2.3 轮毂转动、残影	83
3.1.1 图像编辑窗口	19	4.3 本章小结	84
3.1.2 工具栏	19	第5章 绘制常见的产品细节	85
3.1.3 工具属性栏	19	5.1 绘制孔位	86
3.1.4 菜单栏	20	5.2 绘制按键	90
3.1.5 “图层”面板	20	5.3 绘制缝隙	94
3.1.6 图层样式	21	5.4 绘制槽位	95
3.1.7 “通道”面板	23	5.5 绘制指示灯	96
3.1.8 蒙版	25		



5.6 绘制螺钉	98	第8章 跑车设计表现	155
5.7 本章小结	99	8.1 绘制轮廓线	157
第6章 电动剃须刀设计表现	101	8.2 绘制跑车的车体部分	159
6.1 绘制刀网	102	8.2.1 绘制跑车车身	159
6.2 绘制刀头	110	8.2.2 绘制跑车车窗	164
6.3 绘制壳体	121	8.2.3 绘制进气孔部分	165
6.4 绘制开关按钮	132	8.2.4 绘制反光镜	167
6.5 调整高光	136	8.2.5 绘制排气扇	173
6.6 本章小结	136	8.3 绘制跑车的车灯部分	174
第7章 头戴式耳机设计表现	137	8.4 绘制跑车的前脸部分	179
7.1 绘制轮廓线	138	8.5 绘制跑车的车轮部分	184
7.2 绘制海绵耳套	140	8.6 本章小结	190
7.3 绘制黑色磨砂塑料外壳	144	第9章 无线吸尘器精修	191
7.4 绘制银色金属外壳	146	9.1 无线吸尘器调色	192
7.5 绘制皮革部分	147	9.2 无线吸尘器补光	197
7.6 绘制高反光塑料	148	9.3 添加无线吸尘器标志	208
7.7 补充细节	150	9.4 本章小结	210
7.8 本章小结	153		





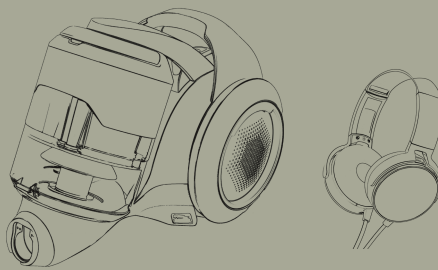
第1章

计算机辅助工业设计

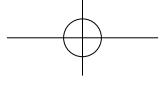
主要内容：讲解计算机在工业设计中的应用和计算机辅助设计软件的发展过程，并拓展性分析工业设计常用软件。

教学目标：通过对本章内容的学习，使读者了解计算机辅助工业设计的重要作用，明确只有掌握多种类型软件，具备整体眼光和全局能力，才能成为优秀的设计师。

学习要点：掌握计算机在工业设计中的应用范围，了解工业设计常用的软件。



Product Design



计算机辅助工业设计(computer aided industrial design, CAID),即在计算机及其相应的软件系统支持下,进行工业设计领域的各类创造性活动。它的应用和普及对工业设计流程、设计方法、设计对象和设计效率等多方面都产生了深刻影响。设计师可以通过互联网跨地域协同进行产品设计活动;通过数据挖掘技术进行用户研究;通过图形设计软件推敲产品形态,渲染逼真的产品外观效果图,构建精确的数字模型;通过快速成型技术将设计创意转变为实物;通过工程分析软件分析外观的强度、零部件的干涉及人机关系是否合理。随着计算机和互联网技术的发展,计算机辅助设计将对工业设计产生越来越大的影响。

CAID与传统的工业设计相比,在设计方法、设计过程、设计质量和设计效率等方面都发生了质的变化,它涉及计算机辅助设计技术、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、人机工程等众多信息技术领域,是一门综合的交叉性学科。CAID以工业设计知识为主体,以计算机和网络等信息技术为辅助工具,实现产品形态、色彩、宜人性设计和美学原则的量化描述,设计出更加经济、实用、美观、宜人和创新的产品,从而满足人们不同层次的需求。

1.1 计算机在工业设计中的应用

计算机辅助技术的发展和應用丰富了工业设计的技术手段。例如,从过去传统的手绘发展成鼠标绘制,从手工模型逐渐发展为数字模型。现在一款产品从设计、加工到最后的装配,每一个环节都可以通过计算机进行精准控制。图1-1为工业设计流程和应用的软件,从设计调研、概念设计、详细设计到工程分析,每个步骤都有计算机的参与。

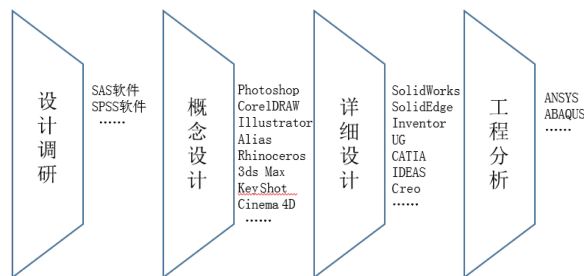


图1-1 工业设计流程和应用软件

1. 设计调研

识别和理解目标用户是产品设计的第一步,同样重要的还有分析市场上类似的产品和类似产品针对的用户群,甄别其是否是竞争对手,这些工作对设计非常有借鉴意义,了解其他产品的过程有利于比较和理解自己产品目标用户的需求。

非常有价值的调研方法是对用户使用产品的过程进行情节描述,考虑不同环境、工具和用户可能遇到的各种约束的情况,深入实际的使用场景去观察用户执行任务的过程,找到有利于用户操作的设计。通过一些方法寻找符合目标用户条件的人来帮助测试原型,听取他们的反馈,并努力使用户说出他们的关注点,和用户一起设计,而不是自己猜测。调研的根本目的在

于,通过对市场中同类产品相应信息的收集和研究,为即将开始的设计研发活动确定一个基准,并用这个基准指导产品设计的重要阶段。

在设计调研阶段,设计师一般要对用户和竞品进行调查,调查越广泛,数据越丰富,对后期的概念设计帮助越大。例如,SAS和SPSS等统计软件可以从丰富的数据中挖掘规律,从而有效地指导概念设计。

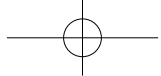
2. 概念设计

概念设计是由分析用户需求到生成概念产品的一系列有序的、可组织的、有目标的设计活动,它表现为一个由粗到精、由模糊到清晰、由抽象到具体的不断进化的过程。概念产品设计是设计过程中最重要、最复杂、最不确定的阶段,也是产品形成价值过程中最有决定意义的阶段,它是设计理论中研究的热点,需要将市场运作、工程技术、造型艺术、设计理论等多学科的知识相互融合、综合运用,从而对产品做出概念性的规划。概念设计的目的是在产品开发的前期对将要进入市场的新产品、新技术、新设计进行全方位的验证,提出新的功能和创意,并为将来新产品的设计、生产探索解决问题的方案,做好充分准备。

概念设计包含创新和概念可视化。在创新方面,设计师可通过多种途径和工具寻找可行的创新方案。在概念可视化方面,就是将文字和草图形式的产品概念,通过图样与样机模型转化为更直观、更容易被普通人理解的可视化形态。可视化就是将设计概念具象化地表现出来,使概念产品由原来的“无形”变为“有形”。简单说,概念可视化就是我们常说的草图和效果图等,支持绘图方面的软件也非常丰富,有擅长处理图像、表现光影的,如Photoshop是位图软件和像素绘图工具等;有擅长二维造型的,如CorelDRAW是矢量画图软件等;有擅长三维曲面建模的,如Rhinceros等;有擅长三维模型渲染的,如KeyShot等。图1-2所示为设计师用Rhinceros构建的数字模型,经过KeyShot的渲染,可用于设计探讨和效果展示。



图1-2 产品概念效果图



3. 详细设计

产品设计不仅是纸面上新颖而美观的样式设计,更重要的是通过先进而合理的工艺手段,使它成为有实用功能的具体产品。详细设计包括产品外观的结构、材质和工艺等,此阶段工业设计师需要和工程师合作,以保证设计意图最大限度地体现在产品中。工业产品的造型结构、材料及工艺设计必须在满足其功能的前提下,达到经济、实用的目的。一般的产品设计者往往只注意性能、结构、造型的统一,而不知不觉地对操作者、消费者造成了一些危害,即不能完全符合人机工程学的要求,会成为危险设计,所以需要其他行业的工程师辅助进行设计。例如,材质的选择更加绿色环保,工艺的优化更加经济、投入减少,结构的设计更加使人舒适。该阶段常用的软件有CATIA、SolidWorks、ProE、UG和Creo等。这类软件都是全参数化的,有利于生产阶段的分析和加工制造,但这几种软件又有区别,CATIA主要用于汽车、飞机、船舶等重工业设计;SolidWorks可用于3D设计,功能不及CATIA强大;ProE、UG主要用于模具设计领域;Creo是整合了ProE的参数化技术、CoCreate的直接建模技术,以及ProductView的三维可视化技术的新型CAD(计算机辅助设计)软件包。

4. 工程分析

工程分析的作用,一是将分析与设计综合并相互配合,使产品性能达到最优。在设计时,可以使用幅值概率密度函数分析、方差分析、相关分析及谱分析等方法求取设计参数,运用系统工程进行方案设计,以便从整体认识设计对象,将一个产品看成由各种零部件组成的一个系统,并从系统的整体来检查其性能使之达到最优,从而实现方案的优化。二是可大大提高设计的精度和可靠性,在CAID系统中引入了大量近代分析和计算方法,如有限元法、有限差分法、边界元法、数值积分法等,可对机械零件乃至整机进行结构应力场、应变场、温度场,以及流体内部的压力、流量场的分析与计算,从而大大提高设计计算精度;此外,对机械的研究已从静态分析逐步发展到动态分析,并从系统的观点出发研究整机及零部件的可靠性,运用概率统计方法来分析零部件是否失效,从而实现对机械故障的诊断和寿命的预测。三是具有强有力的图形处理和数据处理功能,图形和数据是CAD作业过程中信息存在与交流的主要形式,是图形处理系统和数据库CAD系统顺利运行的基础。进行CAD作业时,图形处理系统可根据设计者的设想和要求产生设计模型,并可从不同角度,按三视图、剖面图或透视图在显示器中显示出来,让设计者确认或即时修改,直到效果满意为止。工业设计中的工程分析包括对产品可靠性和可用性的分析、产品结构强度分析、运动干涉分析、人机工程分析等。该阶段常用的软件有ANSYS和ABAQUS等,人机工程方面常用的软件有AnyBody Modeling System。图1-3为使用ANSYS做的水轮机电磁场分析;图1-4为使用AnyBody的自行车骑行行人机分析。

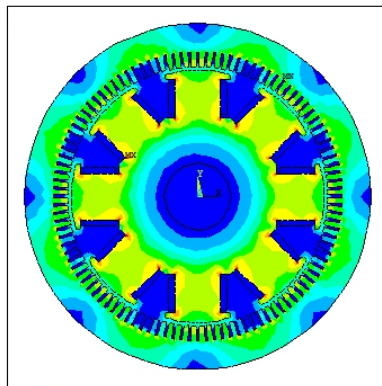


图1-3 水轮机电磁场分析

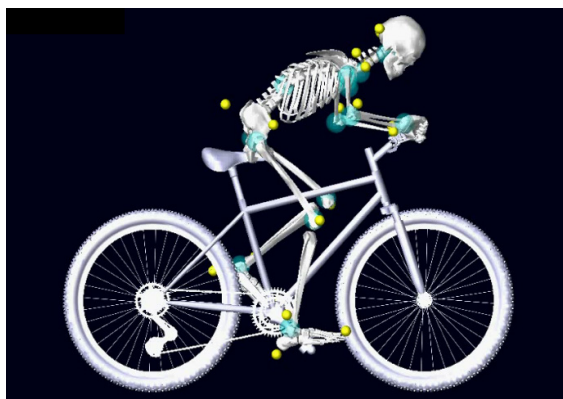


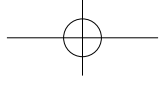
图1-4 自行车骑行人机分析

1.2 计算机辅助设计软件的发展过程

20世纪60年代出现的三维CAD系统只是极为简单的线框式系统。这种初期的线框造型系统只能通过圆、圆弧、直线等表达基本的几何信息，由于缺乏形体的表面信息，CAM(计算机辅助制造)及CAE(计算机辅助工程)均无法实现。

进入20世纪70年代，正值飞机和汽车工业的蓬勃发展时期，这期间飞机及汽车制造中遇到了大量的自由曲面问题，当时只能采用多截面视图、特征纬线的方式来近似表达所设计的自由曲面。由于三视图方法表达的不完整性，经常发生设计完成后制作出来的样品与设计者想象的有很大差异甚至完全不同的情况。此时法国人提出了贝塞尔算法，使人们在用计算机处理曲线及曲面问题时变得可以操作，同时也使法国的达索飞机制造公司的开发者能在二维绘图系统CADAM的基础上，开发出以表面模型为特点的自由曲面建模方法，推出了三维曲面造型系统CATIA。它的出现，标志着计算机辅助设计技术从单纯模仿工程图纸的三视图模式中解放出来，首次实现用计算机完整描述产品零件的主要信息，同时使CAM技术的开发有了现实的基础。曲面造型系统CATIA为人类带来了第一次CAD技术革命，改变了以往只能借助油泥模型来近似表达曲面的落后的工作方式。

有了曲面模型，CAM的问题就基本解决了。但由于曲面模型技术只能表达形体的表面信息，难以准确表达零件的其他特性，如质量、重心、惯性矩等。基于对CAD/CAE一体化技术发展的探索，SDRC公司于1979年发布了一款完全基于实体造型技术的大型CAD/CAE软件IDEAS。由于实体造型技术能够精确表达零件的全部属性，在理论上有有助于统一CAD/CAE/CAM的模型表达，给设计带来了很多方便。可以说，实体造型技术的普及应用标志着CAD发展史上的第二次技术突破。参数化实体造型方法是一种比无约束自由造型更好的算法。它主要的特点是：基于特征、全尺寸约束、全数据相关、尺寸驱动设计修改，其代表是美国参数技术(Parametric Technology Corporation, PTC)公司的ProE，参数化技术的成功应用，使它几乎成为CAD业界的标准。



1.3 工业设计常用软件分类

随着CAD软件的发展和进步,工业设计师的工作平台得到了不断改善,对于设计人员来说,熟练掌握几个软件工具,并能协同使用,就能够大大提高设计的效率和质量。在工业设计中需要掌握的软件包括不同类型,一些软件是要了解的,需要的时候能快速上手;一些软件是要熟练掌握的,平时经常使用;一些软件是要精通的,有特色且用于工作中解决重要的问题;目前比较常用的计算机辅助设计软件有如下几类。

1. 位图图像软件

位图图像代表软件: Adobe Photoshop、Corel Painter等。

位图,又称点阵图或像素图,计算机屏幕上的图是由屏幕上的发光点(即像素)构成的,每个点用二进制数据来描述其颜色与亮度等信息,这些点是离散的,类似于点阵。多个像素的色彩组合就形成了图像,称为位图。位图被放大到一定程度时,会看到它是由一个个小方格组成的,这些小方格被称为像素。一个像素是图像中最小的元素。在处理位图图像时,编辑的是像素而不是对象或形状。图像的大小和质量取决于像素数量的多少,单位面积中所含像素越多,图像越清晰,颜色之间的混合也越平滑。计算机存储位图图像实际上是存储图像中各个像素的位置和颜色数据等信息,所以图像越清晰,像素越多,相应的文件也就越大。

2. 矢量图形软件

矢量图形代表软件: CorelDRAW、Adobe Illustrator等。

矢量图,又称面向对象的图形或绘图图形,在数学上定义为一系列由线连接的点。矢量文件中的图形元素称为对象。每个对象都是自成一体的实体,它具有颜色、形状、轮廓、大小和屏幕位置等属性。其特点有:文件小,图形中保存的是线条和图块的信息,矢量图形文件与分辨率和图像大小无关,只与图形的复杂程度有关,因此,图形文件所占的存储空间较小;对图形进行缩放、旋转或变形操作时,图形不会产生锯齿现象;可进行高分辨率印刷,矢量图形文件可以在打印机或其他输出设备上以打印或印刷的最高分辨率进行输出;矢量图与位图的效果有很大区别,矢量图可被无限放大而不模糊,一部分位图是由矢量图导出的,可以说矢量图就是位图的源码,源码是可以编辑的;矢量图形的缺点是难以表现色彩层次丰富的逼真效果。

3. 三维造型设计软件

三维造型设计代表软件: Rhinoceros、Alias、3ds Max、Maya等。

不同行业需要使用不同的软件,各种三维软件均有所长,可根据工作需要选择。这些软件都提供了多样化的三维建模手段,曲面造型能力很强。在造型建模方面,建议用有NURBS(非均匀有理B样条)建模的软件,如Rhinoceros、Alias等。Maya中有NURBS建模,但它常用于制作视觉效果,精度不够。3ds Max中也有NURBS建模,但远不如Rhinoceros强大,运行效率不高。其中,Rhinoceros、Alias更加侧重于产品设计,从概念设计阶段的草图支持到曲面建模,都有非常好的适应性,具备较好的参数和数据转换能力,能很好地匹配下游的渲染软件和工程软件。

4. 三维渲染软件

三维渲染代表软件：3ds Max标准渲染器及其渲染插件、KeyShot和Cinema 4D等。

在现实生活中，像建筑物、设备、设施等人们眼睛所能看到的物体，都具有几何形状、色彩、材质等基本物理属性，这些属性又与光线有着直接的关系，没有光照，人们就看不到客观事物的真实展示。使用计算机制作的各种动画、虚拟环境、装饰效果图等，都是通过赋予材质色彩、光照后进行渲染计算所获得的效果。一般情况下，一两次的渲染是难以看出效果或难以满足整体效果的，需要多次修改灯光的布置、强度、色温等参数，同时要调整物体表面的材质才能最终得到满意的效果。

渲染软件既有3D模型设计软件自带的渲染器(插件)，也有独立的软件。3D模型设计软件自带的渲染器一般用于简单、材质单一模型的渲染，虽然前面说过3ds Max建模不如Rhinoconeros方便，但其所带的Vray渲染器功能却特别强大，其材质、灯光、渲染设置是我们需要学习的。Vray中的Lightscap是用光能传递的，对于灯光复杂的场景有用，它一般用于制作建筑室内效果图，但若是渲染产品效果图就用不了这么多灯光，即使不打灯光，其HDR贴图也可模拟出很真实的环境光。独立的渲染软件通常用于模型复杂、材质丰富、场景宏大的模型渲染中，如KeyShot和Cinema 4D等常被用于产品模型的外观渲染，通过灯光、材质、贴图、场景等参数的设置模拟现实环境，为产品方案制作逼真的效果图。

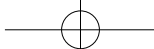
5. 工程设计软件

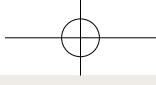
工程设计代表软件：Inventor、SolidWorks、SolidEdge、UG、CATIA、IDEAS、Creo等。

这类软件一般集合了多个工程设计模块，各个模块基于统一的数据平台，具有全相关性，便于数据分析，都具有计算机辅助设计和计算机辅助制造功能，有的还有计算机辅助工程功能，可以做有限元分析计算，功能非常完备。对于工业设计而言，这类软件既有不错的造型能力，又有严格的参数化约束，更适合与结构工程师交流和后期加工制造。因此，不少设计机构都要求工业设计师使用该类软件进行设计建模。与三维造型设计软件相比，该类软件造型效率比较低，在造型风格探讨和推敲阶段用三维造型设计软件比较有优势，在方案明确后需要进行详细设计的阶段，工程设计软件更加适合。比较特殊的软件AutoCAD主要用于二维制图，是经典也是基础的二维制图软件，也有一些设计师用AutoCAD进行三维立体设计。

工业设计专业和产品设计专业都是综合性的边缘交叉学科，从广义上来说，其包含各种使用现代化手段进行生产和服务的设计过程。因此，我们不应把产品设计简单理解为造型设计，因为机械设计、界面设计、人机工程、包装设计甚至视觉传达设计都与工业设计有着密切的联系。从工业设计角度看，设计不仅要从一定的需求、技术出发，而且要充分调动设计师的审美经验和艺术灵感，从产品与人的感觉和活动的协调中确定产品的功能结构与形式的统一，也就是说，产品设计必须把满足物质功能需要的实用性与满足精神需要的审美性完美地结合起来，并考虑社会效益，这就构成了该学科科学与艺术相结合的双重特征。设计者只有具备整体眼光和全局能力，才能真正成为优秀的设计师。

所以说，设计者在使用软件进行设计时，应该掌握多种类型的软件，建议平面类设计软件、三维造型设计软件和工程设计软件各掌握一款，这三款软件必须精通，其他的可根据自己的实际工作和爱好进行学习。





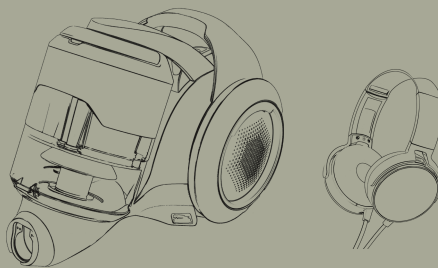
第2章

产品形态表现原理

主要内容：对产品造型的表现要素和形态的视觉原理进行深入分析，并对产品形态的美学规律进行讲解。

教学目标：通过对本章内容的学习，使读者掌握产品形态的体量感、质感和材质的表达，理解形态表现的美学规律。

学习要点：学习产品形态的表现要素，掌握形态表现的美学规律。



Product Design